LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
D368 .M38 1928 OLD
1
Lehrbuch der Anthropologie in systematis
24503089765

RUDOLF MARTIN

LEHRBUCH DER ANTHROPOLOGIE

ZWEITE AUFLAGE

ERSTER BAND

JENA, GUSTAV FISCHER

LANE
MEDICAL LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885
Gift of Dr. Horace Gray

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/lehrbuchderanthr0000rudo_l9f2

LEHRBUCH
DER
ANTHROPOLOGIE

IN SYSTEMATISCHER DARSTELLUNG

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
DER ANTHROPOLOGISCHEN METHODEN

FÜR STUDIERENDE, ÄRZTE UND FORSCHUNGSREISENDE

VON

RUDOLF MARTIN

ZWEITE, VERMEHRTE AUFLAGE

ERSTER BAND: SOMATOLOGIE

MIT 266 ABBILDUNGEN IM TEXT, 3 TAFELN UND
7 BEOBACHTUNGSBLÄTTERN

LANE LIBRARY

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1928

116113

NOV 1 1949

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

LANE LIBRARY

H568
M38
V.1
1928

Vorwort zur ersten Auflage.

Ein erstes Lehrbuch einer noch jungen Wissenschaft zu schreiben ist eine ebenso schwierige wie verantwortungsvolle und undankbare Arbeit. Wie sie auch ausfallen mag, es wird nie möglich sein, allen Ansprüchen gerecht zu werden. Wenn ich mich dennoch zur Herausgabe eines solchen Buches entschlossen habe, so geschah es nur, weil in der Tat ein dringendes Bedürfnis dafür vorlag. Zwar besitzen wir mehrere gemeinverständlich geschriebene Werke über Anthropologie im engeren und weiteren Sinne, aber sie alle haben nicht den Charakter eigentlicher Lehrbücher.

Zum Studium der anthropologischen Technik sind Brocas „Instruktionen" und Emil Schmidts „Methoden" bis jetzt unentbehrlich gewesen, aber die anthropologische Technik hat gerade in den letzten zwei Jahrzehnten so bedeutende Verbesserungen und Erweiterungen erfahren, daß eine neue ausführliche Anleitung schon lange notwendig geworden war. Der Mangel einer solchen machte sich besonders im akademischen Unterricht, bei der Laboratoriumsarbeit und bei den Instruktionen für Forschungsreisende geltend. Ich sah mich daher genötigt, in dem vorliegenden Buche der Methodik einen relativ großen Platz einzuräumen. Denn von der Entwicklung der Technik hängt geradezu das Schicksal unserer Wissenschaft ab. Solange jeder neue Beobachter tastend sich seine eigenen Methoden ausdenkt oder unerfahren und kritiklos irgendeine der vorhandenen aufgreift, werden wir nie zuverlässige und unter sich vergleichbare Forschungsresultate erhalten. Die mangelnde anthropologische Schulung der meisten Forschungsreisenden des vorigen Jahrhunderts hat uns wertvolle Materialien für immer verlieren lassen.

In dieser Hinsicht sind mir meine fast zwanzigjährige akademische Tätigkeit, meine Erfahrungen im Laboratorium und auf Forschungsreisen außerordentlich zustatten gekommen, und die Meßmethoden, die ich an erster Stelle erwähne, haben sich in jahrelanger Arbeit bewährt. Daß ich daneben noch mancherlei Varianten aufzählte, mag auf den ersten Blick als ein Ballast erscheinen. Der Arbeitende aber, der die Resultate vieler Autoren, die sich nur zu häufig verschiedener Methoden bedienten, zum Vergleich beiziehen muß, wird sie als eine große Erleichterung und Zeitersparnis empfinden. Hat sich die anthropologische Technik einmal mehr vereinheitlicht, wozu dieses Buch hoffentlich beiträgt, so werden viele dieser Varianten überflüssig werden und später wegbleiben können.

Auf die Darstellung der Berechnungsmethoden ist besondere Sorgfalt verwendet worden. Sie konnten in dem Text des Buches selbst leider noch nicht die notwendige Berücksichtigung finden, werden aber in der Zukunft in der Anthropologie wie in allen biologischen Wissenschaften eine große Rolle zu spielen haben. Zwar ist die statistische Methode, wie einer unserer ersten Statistiker, Fr. Boas, richtig bemerkte, nicht dazu berufen, die biologischen Probleme als solche zu lösen, aber sie ermöglicht uns die exakte Kenntnis der Zusammensetzung und des Wertes einer Beobachtungsreihe, und sie gibt uns Mittel an die Hand, die gezogenen Schlußfolgerungen auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen.

Von Instrumenten sind im allgemeinen nur die wichtigsten beschrieben und abgebildet worden, denn eine Aufzählung aller bis dahin verwendeten Apparate gehört nicht in ein Lehrbuch und pflegt auf den Anfänger nur verwirrend zu wirken.

Meine ursprüngliche Absicht, sämtliche Organsysteme in gleichmäßiger Ausdehnung zu behandeln, mußte ich, wenigstens vorderhand, aufgeben; die Herausgabe der fertigen Abschnitte hätte sonst noch um mehr als Jahresfrist hinausgeschoben werden müssen. Außerdem hat die Anthropologie sich bis heute ja fast ausschließlich mit dem Studium des Lebenden und des Skeletsystems beschäftigt, so daß zu einer zusammenfassenden Bearbeitung der meisten übrigen Organsysteme überhaupt noch das Material fehlt. Zum Studium des Muskelsystems können die kürzlich erschienenen Beiträge zur Anthropologie der Negerweichteile von Loth (Stuttgart 1912) bestens als Leitfaden empfohlen werden.

Wenn in dem vorliegenden Buche das erklärende Moment gegenüber dem rein deskriptiven sehr in den Hintergrund tritt, so entspricht dies dem gegenwärtigen Stand der anthropologischen Forschung. Unser Tatsachenmaterial ist noch lange nicht reichhaltig genug, um uns die Ursachen der meisten Bildungen aufzudecken. Voreilige Theorien bringen uns aber nicht vorwärts. Bei der Behandlung der einzelnen Fragen habe ich soweit als möglich die verschiedenen Auffassungen berücksichtigt, auf eine eigentliche Polemik aber verzichtet. Eine solche gehört nicht in ein Lehrbuch und nicht vor Studierende.

Wo es vorteilhaft schien, sind die Resultate in Tabellen zusammengefaßt worden, die einerseits eine Übersicht über die geographische Verbreitung einzelner Formen geben, andererseits zum Nachschlagen bei vergleichenden Untersuchungen dienen sollen. Die Zusammenstellung dieser Tabellen, die hier nur in verkürzter Form publiziert werden konnten, hat außerordentliche Schwierigkeiten bereitet, nicht nur infolge der verschiedenen und nicht immer eindeutig beschriebenen Technik der einzelnen Autoren, sondern auch wegen der häufigen fehlerhaften zahlenmäßigen Angaben in den Publikationen selbst, die oft nur durch einen Zufall entdeckt wurden. Da es aber schlechterdings unmöglich ist, alle diese Zahlen und Indices zu kontrollieren, so mögen noch verschiedene unrichtige Ziffern stehen geblieben sein, die

hoffentlich bald durch bessere, mittels einer guten und einheitlichen Technik gewonnene ersetzt werden können.

Ferner sind gelegentlich auch rein anatomische Verhältnisse kurz behandelt worden, wenn sie nämlich in den Lehrbüchern der menschlichen Anatomie bisher keine oder nur eine ungenügende Berücksichtigung gefunden haben. Kurz erwähnt habe ich jeweils auch die wichtigsten künstlichen Körperveränderungen, um den Forschungsreisenden auf die Bedeutung solcher Vorkommnisse aufmerksam zu machen.

Autornamen sind im Text, in Klammern, meist nur da eingefügt worden, wo entweder ein Autor für die betreffenden Anschauungen oder Resultate verantwortlich gemacht werden sollte, oder zu dem Zwecke, den Leser auf eine ausführlichere Darstellung zu verweisen. Im übrigen sind am Schluß des Buches die wichtigsten Arbeiten den einzelnen Abschnitten entsprechend in einem Literaturverzeichnis zusammengestellt.

Was die Orthographie der anthropologischen Termini anlangt, so habe ich mich möglichst an ihre Abstammung gehalten, also rein griechische Wörter nach der griechischen Schreibweise, die jedes Mißverständnis in der Aussprache unmöglich macht, gegeben. Die latinisierten und rein lateinischen Ausdrücke wurden als solche geschrieben. Hinsichtlich der anatomischen Bezeichnungen habe ich mich der Basler Anatomischen Nomenklatur [B N A] angeschlossen, und bin nur in solchen Fällen davon abgewichen, in denen es aus sprachlichen Gründen geboten schien.

Die Textabbildungen beruhen größtenteils auf eigenen Zeichnungen und Aufnahmen. Die meisten photographischen Bilder sind von mir selbst hergestellt oder für die Zwecke dieses Lehrbuches im Anthropologischen Institut der Universität Zürich aufgenommen worden. Wo dieselben aus anderen Quellen stammen, habe ich den Namen des Autors beigefügt. Die Orientierung der Objekte erfolgte nach vergleichend anatomischen Prinzipien. Dementsprechend ist stets die dorsale Fläche nach oben, die ventrale nach unten, bei den Extremitäten der proximale Teil nach oben, der distale nach unten gerichtet. Der Nutzen einer solchen Anordnung, die allgemein durchgeführt werden sollte, zeigt sich vor allem bei vergleichenden Untersuchungen, die sich auf die ganze Primatenreihe erstrecken.

Das vorliegende Buch ist also in erster Linie für den angehenden Fach-Anthropologen und den anthropologisch vorgebildeten Forschungsreisenden geschrieben. Den Lehrer vollständig ersetzen kann und will es nicht. Es ist vielmehr als Hilfsmittel für das Laboratorium und den Unterricht gedacht, und bezweckt, die Vorlesungen, die ja in erster Linie anregen sollen, zu ergänzen und zu erweitern. Es wird aber auch dem praktischen Arzte leicht verständlich sein, für den nicht nur die Rassenvariationen, sondern auch die Variationsbreiten der einzelnen physischen Merkmale von Wert sind. Immerhin war ich bemüht, die Darstellung besonders der somatologischen, relativ leicht zu beobachtenden Merkmale so zu gestalten, daß auch Forschungsreisende ohne speziell anthropologische Vorbildung, Kolonialbeamte, Lehrer usw.

dadurch in den Stand gesetzt werden, einschlägige Beobachtungen anzustellen. Wie wertvoll die Mithilfe dieser Leute für die Gewinnung anthropologischer Materialien ist, braucht nicht hervorgehoben zu werden. Möge das Buch zur Ausbreitung und zum Fortschritt der wissenschaftlichen Anthropologie beitragen.

Bei meiner Arbeit habe ich mich der mannigfachsten Unterstützung erfreuen dürfen. Vor allem habe ich meinen Schülern zu danken, die mir durch ihre eigenen Arbeiten halfen, einzelne unaufgeklärte Fragen besonders der Technik und Methodik aufzuhellen und manche Lücken unseres Wissens auszufüllen. Ich kann sie nicht alle hier namhaft machen; der Leser wird ihren Namen im Text des Buches und unter den Abbildungen immer wieder begegnen. Für die Darstellung des schwierigen Kapitels der statistischen Methoden bin ich den Herren Prof. Dr. J. Czekanowski und Dr. St. Poniatowski, für die Anfertigung der drei Tafeln und mehrerer Textfiguren Herrn Bildhauer A. Rausch zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Herren Dr. Th. Mollison und Prof. Dr. O. Schlaginhaufen haben mir vor allem bei den photographischen Aufnahmen für die Zwecke dieses Buches ausgezeichnete Dienste geleistet, und Herr Prof. Dr. E. Fischer hatte die große Liebenswürdigkeit, eine ganze Korrektur zu lesen und mir dabei manchen wertvollen Wink zukommen zu lassen. Wenn ich aber dieses Buch unter äußerst ungünstigen gesundheitlichen Bedingungen überhaupt habe zu Ende führen können, so danke ich dies Fräulein Dr. St. Oppenheim, die mir während der letzten drei Jahre eine unermüdliche und verständnisvolle Gehilfin und Mitarbeiterin gewesen ist.

Auch meinem verehrten Verleger, Herrn Dr. Gustav Fischer, schulde ich aufrichtigsten Dank für die Geduld und für das nie versagende Interesse, das er mir und diesem Buche gegenüber stets bekundet hat.

Zürich, Anfang April 1914.

Rud. Martin.

Vorwort zur zweiten Auflage.

> Es kann niemals der Zweck eines Lehrbuches sein, alle Gesetzmäßigkeiten darzustellen, die sich aus der Betrachtung des einzelnen ergeben. Diese synthetische Arbeit muß der Studierende selbst leisten, und muß in gewissem Umfang von dem Unterricht, der ja doch vor allem anregen soll, übernommen werden. Ein Lehrbuch bleibt in erster Linie ein Buch, in dem man Tatsachen verzeichnet findet und aus dem man die Grundlagen des Wissens kennen lernt.
>
> Rudolf Martin.

Rudolf Martin sollte die neue Auflage seines Lehrbuches der Anthropologie nicht mehr erleben. Am 11. Juli 1925 schloß er für immer die Augen. Die Herausgeberin hielt es daher für ihre Pflicht, im Sinne des Entschlafenen in der zweiten Auflage die Form der ersten zu wahren. Ein großer Teil der Aenderungen stammt von der Hand des Verfassers, während die Bibliographie, das Sach- und Autorenregister nach dem heutigen Stand der Wissenschaft umgearbeitet, das Zeitschriften- und Schriftenverzeichnis soweit irgend möglich ergänzt wurde.

Auf Wunsch des Verfassers unterzog Direktor Dr. A. Huth, Nürnberg, das Kapitel über die Methoden (S. 67 – 110) einer völligen Neubearbeitung. Professor Dr. Th. Mollison (München) hatte die Güte, ein Kapitel über die Methoden der biologischen Eiweißdifferenzierung (S. 110—116) neu einzufügen, die Anweisungen für die photographischen Aufnahmen einer Revision zu unterziehen, ferner, ebenso wie Prof. Dr. O. Schlaginhaufen, manche Umstellung in den bibliographischen Ziffern (S. 1183 ff.) vorzuschlagen, die den heutigen Erfordernissen folgerichtig und praktisch besser entspricht. Die beiden genannten Herren hatten auch die Liebenswürdigkeit, einen Teil der Korrekturen zu lesen. Dr. E. Hanhart (Zürich) hat das kurze Kapitel über Zwergwuchs und Riesenwuchs (S. 247—250) umgearbeitet; Dr. B. Oetteking (New York) las einen Teil der Korrektur und half bei der Durchsicht der amerikanischen Zeitschriften durch wertvolle Er-

gänzungen; Dr. F. Bach (München) stellte verschiedene Tabellen für das Kapitel des Wachstums zusammen, Prof. Dr. H. Obermaier (Madrid) änderte die geologische Chronologietabelle und die Listen der quartären Menschenreste (S. 14 u. 16). Die Herausgeberin ist allen den genannten Herren, die ihr bei der schwierigen Aufgabe mit Rat und Tat zur Seite standen, zu großem Dank verpflichtet, wie sie sich auch sonst der bereitwilligsten Hilfe einer großen Zahl von Anthropologen dankbarst erfreuen durfte.

Daß von einer vollständigen Zusammenstellung des Lehrstoffes bis auf den heutigen Stand der Wissenschaft nicht die Rede sein kann, bedarf wohl keiner Begründung, da die Anthropologie sich seit der Herausgabe des Lehrbuches im Jahre 1914 mehr und mehr spezialisiert hat. Dazu hätte es der intensiven Mitarbeit aller Fachgelehrten bedurft, die Autoritäten auf den einzelnen Spezialgebieten sind, was nicht den Intentionen des Verfassers entsprach. Außerdem hätte sich dadurch die Drucklegung der Neuauflage noch lange hinausgezogen. Denn wenn während des Krieges die Forschungstätigkeit als solche und speziell in der Anthropologie durch die schicksalsschweren Wirren verdrängt worden war, so hat doch in den letzten Jahren ein frisch einsetzender Arbeitstrieb eine große Zahl von Neuerscheinungen auf den verschiedensten Gebieten hervorgebracht. Auch sind gerade der Anthropologie durch die Folgen des Krieges neue Aufgaben erwachsen, die praktisch ausgewertet werden mußten, wie die im großen Maßstab durchgeführten Untersuchungen an Schulkindern, Studenten und Stellungspflichtigen, die in bezug auf Wachstums-, Entwicklungs- und auch Rassenfragen von großer Bedeutung geworden sind. Ebenso sind die Fragen nach der rassialen Zusammensetzung der Nationen in den Vordergrund des Interesses gerückt und haben zu neuen Forschungswegen geführt. Neben dem ständig wachsenden Verständnis für den biologischen Aufbau eines Volkes hat auch dasjenige für die individuelle Konstitution in hohem Maße zugenommen. Diese Umstellungen mochten, mit Ausnahme der klinischen Konstitutionsforschungen — die heute mehr denn je auf anthropologischen Untersuchungen fußen — zum kleineren Teil auf der Unmöglichkeit beruhen, ausgedehnte Forschungsreisen zum Studium fremder Rassen zu unternehmen, zum größeren aber darauf, die ethnische Zusammensetzung seines eigenen Stammes bis in alle Einzelheiten erforschen zu wollen. Wenn nun einzelne Gebiete der Anthropologie, ganz besonders die Rassenlehre, in diesem Lehrbuch nicht die genügende Berücksichtigung fanden, so liegt das in erster Linie daran, daß ihnen bisher die sicheren Fundamente fehlten und auch heute, wo die Begriffe noch keineswegs feststehen, fehlen. Es war aber dem Verfasser von jeher daran gelegen, in einem Lehrbuch, das für Lernende geschrieben ist, nur das zu bringen, was wissenschaftlich erprobt ist. Dasselbe gilt für den Ausbau der Sozialanthropologie, die durch die Verschiebung der völkischen Zusammensetzung in ein neues Licht gesetzt wurde, was sich im kleinen Maßstab in der mehr und mehr an Bedeutung gewinnenden

Familienforschung nachuntersuchen läßt. Dadurch sind der Anthropologie neue Forschungsmöglichkeiten gegeben. Die Erweiterung der anthropologischen Disziplin berechtigt aber nicht zur Umänderung der Definition der Anthropologie in die „Wissenschaft von den erblichen Unterschieden des Menschen", wie es heute von einigen Fachgelehrten gefordert wird. Abgesehen davon, daß im Sinne des Verfassers der Begriff der Anthropologie hierdurch viel zu eng gefaßt sein würde, wäre dann auch die Zoologie folgerichtigerweise nichts anderes als die Wissenschaft von den erblichen Unterschieden der Tiere. Man vergleiche dazu sein System der [physischen] Anthropologie (S. 3) und die Bibliographie der anthropologischen Wissenschaften, die aus diesem Grunde der jetzigen Auflage (S. 1183ff.) beigegeben ist. Der Verfasser wäre der letzte gewesen, sich den fördernden Anschauungen der jüngeren Forscher zu verschließen. Aber alle inzwischen erschienenen Werke über die Anthropologie bauen entweder auf Martins Lehrbuch auf oder versuchen kritisch zu ergänzen, was gemäß dem damaligen Stand der noch jungen Wissenschaft im Lehrbuch fehlen mußte. Würde heute dieses Lehrbuch der Anthropologie nur historisch gewertet werden können, so wäre dem Andenken des Verfassers durch eine Neuauflage ebensowenig gedient, wie der Anthropologie selbst. Außerdem füllt das ausgezeichnete Buch von Baur-Fischer-Lenz, Menschliche Erblichkeitslehre und Rassenhygiene, dessen erster Band 1927 in neuer Auflage erschienen ist, die eben besprochene Lücke aus.

Was hingegen im Lehrbuch noch immer nicht berücksichtigt werden konnte, ist die Eingeweidelehre der Rassen. Auf diesem Gebiete sind bisher nur Einzelarbeiten erschienen (vgl. Schriftenverzeichnis S. 1191ff.), die noch in keiner Weise ausreichen, einen abgeschlossenen Teil eines Lehrbuches zu bilden. Die Röntgenforschung wird hier in Zukunft neben der Untersuchung der Konstitution, sowohl der individuellen wie der rassialen, wozu auch die pathologische Erforschung treten muß, neue Bahnen weisen. Einstweilen mußte das Gesamtgebiet der Eingeweidelehre der Rassen aus dem angegebenen Mangel unberücksichtigt bleiben.

Die in den letzten Jahren veränderte und verbesserte Technik wurde speziell dann in das Lehrbuch aufgenommen, wenn sie der vom Verfasser ausgebauten Methodik entsprach, einzig aus dem Grunde, um diese möglichst einheitlich zu gestalten. Selbstverständlich wurde aber auch jede von ihr abweichende Meßmethode erwähnt, soweit diese in der Literatur erreichbar war und sich bei der Messung bewährt hatte. Von Martins Hand stammen darüber folgende kurze Bemerkungen, die für das Vorwort der zweiten Auflage bestimmt waren: „Hinsichtlich der Verbesserung der Technik ist nicht viel brauchbare Arbeit geleistet worden. Was an größerem Material sich bewährte, wurde aufgenommen. Aber technische Vorschläge, die nur auf Grund weniger Versuche gemacht wurden, haben keinen Anspruch darauf, in einem Lehrbuch Platz zu finden. Auch zwei seit der ersten Auflage dieses Buches erschienene technische Anleitungen, beide in englischer Sprache,

geben keinen Anlaß zu sachlichen Änderungen. Hrdlička's ‚Anthropometry' ignoriert manche Verbesserung der letzten zwei Jahrzehnte und greift vielfach wieder auf ältere, meist französische Methoden zurück, die einmal ihre Bedeutung hatten, aber heute überholt sind, und Wilders ‚Laboratory Manual of Anthropology' schließt sich eng an die erste Auflage dieses Lehrbuches an."

* * *

In weitgehendem Maße hatte sich die Herausgeberin der Unterstützung durch ihre Helferinnen, I. Rüdiger, C. Schneider und B. Noll zu erfreuen, wofür sie ihnen aufrichtigen Dank weiß. Schließlich gedenkt die Herausgeberin mit größter Dankbarkeit des Verlegers Herrn Dr. Gustav Fischer, dessen nie versagende bereitwillige Hilfe bei der Neugestaltung des Lehrbuches nicht genug betont werden kann.

München, Anfang April 1928.

Stefanie Oppenheim.

Inhaltsverzeichnis.

I. Abschnitt.

Allgemeiner Teil.

Seite

A. Allgemeines 1
I. Wesen und Aufgabe der Anthropologie 1
System der Anthropologie 3
II. Historische Übersicht 4
III. Allgemeine Begriffe 7
Art, Varietät, Vererbung, Merkmalkomplex 8
IV. Ordnung der Primaten 12
Entfaltung des Primatenstammes 12
Pithecanthropus erectus 15
V. Hominidenstamm 16
Geologische Chronologietabelle 17
Liste der quartären Menschenreste 17
Menschenreste aus Amerika 21
VI. Klassifikation der Menschenrassen 23

B. Anthropologische Methoden 26
I. Methoden der Materialgewinnung 26
1. Lebendes Material 27
2. Totes Material 28
II. Methoden der Reproduktion 38
1. Bildliche Reproduktion 38
A. Photographie 38
Aufnahme lebender Individuen 39
Aufnahme von Schädeln 43
Röntgenaufnahmen 47
Photographische Ausrüstung für Forschungsreisende 47
B. Geometrische Zeichnung 48
Kephalograph 48
Umrißzeichnungen der Hand und des Fußes 49
Dioptrograph 50
Diagraph 52
Stereograph 53
Hand-, Finger- und Fußabdrücke 55
2. Plastische Reproduktion 56
Gipsabgüsse 56
Gelatine-Glyzerin-Abgüsse 59
Rekonstruktion menschlicher Köpfe 61

Seite

III. Methoden der Messung und Beschreibung 62
Einteilung 62
Auswahl der Maße 62
Technische Verschiedenheiten 63
Art der Maße 64
Orientierung des Körpers und Bezeichnung der Maße 65
Beschreibung 65
Beobachtungsblatt 66
IV. Statistische Methoden 67
Zweck anthropologischer Untersuchungen 67
Notwendigkeit statistischer Methoden 68
Bedeutung graphischer Darstellungen 68
1. Das einzelne Individuum 68
a. Berechnungsmethoden 68
Indices 68
Proportionen 71
b. Graphische Darstellung 73
Relative Maße 73
Absolute Maße 74
2. Die Gruppe 75
A. Einzelmerkmale 75
a. Berechnungsmethoden 75
I. Die einzelnen Gruppencharakteristika 77
1. Individuenzahl 77
2. Mittelwerte 77
3. Abweichungen 82
4. Variationskoeffizient 86
5. Zuwachsraten 86
II. Die „normale“ Frequenzkurve 87
III. Beurteilung der Genauigkeit des Mittelwertes und der Güte des Materials 88
b. Graphische Darstellung 90
I. Graphische Darstellung von Individualreihen 90
II. Graphische Darstellung von Häufigkeitsreihen durch Häufigkeitspolygone 91
1. Methode der Rechtecke 91
2. Methode der Trapeze 91
3. Methode der Summenkurve 92
4. Graphische Darstellung des Mittelwertes und der Abweichung 92
5. Darstellung der „normalen“ Frequenzkurve 92
6. Bedeutung der Kurven 93
III. Wachstumskurven 96
IV. Eintragen in Sektoren 96
B. Kombination von Merkmalen 97
a. Berechnungsmethoden 97
Begriff der Korrelation 97
Die drei Grenzfälle der Korrelation 97
Berechnung der Korrelation 98
Spurious Correlation 101
Korrelation deskriptiver Merkmale 101
b. Graphische Darstellung 101
Die drei Grenzfälle 101

Seite

Regressionslinien 102
Die quadrierte Korrelationstafel 102
3. Gegenseitiges Verhältnis vieler Individuen einer zufällig vereinigten Gruppe und das Verhältnis eines Individuum zu einer Gruppe . . . 103
a. Berechnungsmethoden 103
I. Gegenseitiges Verhältnis vieler Individuen einer zufällig vereinigten Gruppe 103
Vergleich in Bezug auf ein Merkmal 103
Durchschnittliche Differenz 104
Morphologische Differenz 104
II. Verhältnis eines Individuum zu einer natürlichen morphologischen Gruppe 105
Gruppenbildung 105
Prozentuale Abweichung 106
b. Graphische Darstellung 106
Verhältnis vieler Individuen einer Gruppe 106
Verhältnis eines Individuum zu einer Gruppe 107
4. Gegenseitiges Verhältnis zweier oder mehrerer Gruppen 108
a. Berechnungsmethoden 108
I. Gegenseitiges Verhältnis zweier Gruppen in Bezug auf ein Merkmal 108
II. Gegenseitiges Verhältnis zweier Gruppen in Bezug auf mehrere Merkmale 109
b. Graphische Darstellung 109
Methoden der biologischen Eiweißdifferenzierung. (Th. Mollison.) 110

II. Abschnitt.

Somatologie.

A. Somatometrische Technik 117
I. Allgemeine Bemerkungen 117
II. Beobachtungsblätter 121
III. Instrumentarium 122
IV. Die wichtigsten somatometrischen Punkte und deren Bezeichnung . . . 137
1. Punkte am Körper 137
2. Punkte am Kopf 143
V. Beschreibung der Messungen 148
A. Messungen am Körper 150
1. Projektivische Höhenmaße im Stehen 150
2. Projektivische Höhenmaße im Sitzen und Knieen und entsprechend berechnete Maße 156
3. Längenmaße des Rumpfes und seiner Abschnitte 157
4. Breiten- und Tiefenmaße des Rumpfes 159
5. Längen- und Breitenmaße der oberen Extremität 161
6. Längen- und Breitenmaße der unteren Extremität 165
7. Umfänge 167
8. Gewicht 170
9. Körperproportionen und Indices 172
B. Kephalometrie 180
a. Längenmaße 180
b. Breitenmaße 182
c. Höhenmaße 185

Seite

d. Ohrmaße 190
e. Ohrradien 192
f. Winkel 193
g. Umfänge 194
h. Schädelkapazität beim Lebenden 196
i. Indices 198
Bertillonage 203

B. Somatoskopische Technik 204
1. Ernährungszustand 205
2. Haut und Hautfarbe 205
3. Haar 212
a) Haarfarbe 212
b) Haarform 214
c) Mikroskopische Untersuchung von Haut und Haaren 214
4. Augenfarbe 217
5. Weitere deskriptive Merkmale 220
6. Zähne und Gebiß 222
7. Rumpf und Extremitäten 224
8. Physiologische Beobachtungen 226
Somatologische Beobachtungen auf Reisen 229

C. Allgemeine Körperform 231
I. Allgemeines 231
Körperbau 231
Körperhaltung 234
Unterhautfett 237
Steatopygie und Steatomerie 238
Geschlechtlicher Dimorphismus 241
Altersunterschiede 243
II. Körpergröße 244
III. Wachstum 266
IV. Körpergewicht 305
V. Größen-Gewichtsverhältnis 315
VI. Größen- und Formverhältnisse der einzelnen Abschnitte des Körpers . . 324
1. Proportionslehren und Proportionsfiguren 324
2. Wachstumsänderungen der Proportionen 329
3. Stamm und Rumpf 336
4. Brustkorb 359
5. Form und Ausbildung der weiblichen Brust 372
6. Bauchregion 380
7. Rücken 383
8. Hals 383
9. Extremitäten 384
a. Obere Extremität 384
b. Oberarm 389
c. Unterarm 392
d. Hand 396
e. Armwinkel 404
f. Armspann- oder Klafterweite 405
g. Umfänge 407
h. Untere Extremität 409
i. Oberschenkel 414

Seite

k. Unterschenkellänge 417
l. Fuß 419
m. Umfänge der unteren Extremität 424
n. Intermembral-Index 427
10. Überblick über die Proportionen 430
11. Veränderung der Körperproportionen und Körperentwicklung durch künstliche Eingriffe 437
12. Asymmetrie des Körpers 439

D. Integument und Integumentalorgane 446
I. Haut 446
1. Hautfarbe 446
2. Bau und Struktur der Haut 457
II. Haar 472
1. Behaarung 472
2. Haarfarbe 481
3. Haarform 494
4 Haarstrich und Bedeutung des Haarkleides 500
III. Nägel 504
IV. Augenfarbe 507
V. Korrelation von Haut-, Haar- und Augenfarbe 517

E. Weichteile des Kopfes und Gesichtes 522
I. Allgemeines. Dicke der Haut 522
II. Weichteile der Augenregion 526
III. Weichteile der Mundregion 537
IV. Die äußere Nase 549
V. Das äußere Ohr 566

Berichtigungen.

Seite 21 6. Z. v. u. Schlaginhaufen statt Schlaginthaufen.
„ 149 5. Abs. v. o. letzte Z. Abderhalden statt Aederhalden.
„ 222 28. Z. v. o. Mundspalte statt Munsdplate.
„ 255 30. Z. v. o. Malayen von Zentral-Sumatra 157,5 statt 175,5 (gehört auf S. 251 nach 24. Z. v. u.).
„ 309 11. und 21. Z. v. o. Schmid-Monnard statt Schmidt-Monnard.
„ 314 6. Z. v. o. Schmid-Monnard statt Schmidt-Monnard.
„ 381 3. Tab. 2. Reihe Individuenzahl statt Indivudenzahl.
„ 388 14. Z. v. u. Iwanowsky statt Iwanowski.
„ 399 3. Z. v. u. eines Menschen statt einer Menschen.
„ 480 4. Z. v. u. Millimeter statt Milimeter.
„ 508 11. Z. v. u. Lindsay, Johnson statt Lindsay Johnson.
„ 554 unter Fig. 244 Czekanowski statt Czekonowski.

I. Abschnitt.

Allgemeiner Teil.

A. Allgemeines.

I. Wesen und Aufgabe der Anthropologie.

Die Anthropologie ist die Naturgeschichte der Hominiden in ihrer zeitlichen und räumlichen Ausdehnung. Damit ist festgelegt 1) daß die Anthropologie eine Gruppenwissenschaft ist und daß daher Menschliche Anatomie, Physiologie usw. als Individualwissenschaften aus ihrem Rahmen ausgeschlossen sind, 2) daß sie sich nur mit der Physis der Hominiden beschäftigt, und 3) daß sie den ganzen Formenkreis dieser zoologischen Gruppe ohne jede Einschränkung umfaßt.

Die Anthropologie als die „Wissenschaft von den erblichen Unterschieden des Menschen" zu bezeichnen (Lenz), ist deshalb unhaltbar, weil wir auf den Phänotypus als den einzig direkt zu beobachtenden und meßbaren angewiesen sind (vgl. unten S. 10). Denn es ist durch Experimente erwiesen, daß ein und derselbe Erbfaktor je nach den äußeren Bedingungen verschiedene Merkmale im Phänotypus bewirken, und daß dasselbe phänotypische Merkmal durch das Zusammenwirken ganz verschiedener Gene und Außenfaktoren zustande kommen kann. Der Genotypus – obwohl an sich eine Realität — bleibt für uns doch stets etwas Abgeleitetes, was sich der direkten Beobachtung entzieht. Hüten wir uns vor dem Überwuchern reiner Denkbegriffe; sie führen uns nicht zur Erkenntnis der Natur, sondern entfernen uns von ihr. Außerdem gibt es auch eine Nachwirkung paratypischer Variationen im Phänotypus, die sich über Generationen erhalten kann (Paraphorie nach Siemens). Die Aufgabe der Anthropologie kann sich also nicht in der Phänotypenstatistik erschöpfen; sie ist ihrem Wesen nach auch Erblichkeitsforschung. Wie viele wichtige morphologische Merkmale, z. B. die Körpergröße, hängen in ihrer individuellen Ausbildung in hohem Maße von den verschiedensten paratypischen Momenten (leichten Modifikationen im endokrinen System, günstigen oder ungünstigen Existenzbedingungen während des Wachstums usw.) ab. Wer will da sagen, welche Körpergröße die genotypische ist? Die ersten exogenen Einflüsse beginnen bereits mit dem Übergang endokriner Reizstoffe von der Mutter auf das Kind. Nach dem Überstehen verschiedener Krankheiten besonders im Kindesalter – und welcher Mensch bleibt davon verschont? — zeigen sich physische und psychische Folgezustände, die wesentliche Elemente des Phänotypus darstellen, ohne ihren Ursprung anzuzeigen. Erbbiologische Erklärungen

müssen hier fehlschlagen. Auch über das Wesen der endokrinen Störungen, mit denen man so viel zu erklären versucht, sind wir in den meisten Fällen noch vollständig im unklaren. Die Anthropologie ist, wie verwandte Wissenschaften, besonders in letzter Zeit von der Tatsachenforschung immer mehr zur Ursachenforschung fortgeschritten, nicht weil sie früher auf die letztere keinen Wert gelegt hätte, sondern weil erst ein Tatsachenfundament und neue Forschungsmethoden gefunden werden mußten. Diese sind zum Teil von benachbarten Wissenschaften, Zoologie und Botanik, bei denen die Ursachenforschung auf geringere Schwierigkeiten stößt, ausgebildet worden. Von jeher hat auch der anthropologische Forscher das Bedürfnis empfunden, von der Kenntnis der fertigen Merkmale zur Erkenntnis ihrer Entstehung und ihrer Ursachen fortzuschreiten.

Die Anthropologie hat daher die Aufgabe, alle innerhalb der Hominiden vorkommenden ausgestorbenen und rezenten Formen hinsichtlich ihrer körperlichen Eigenschaften zu unterscheiden, zu charakterisieren und in ihrer geographischen Verbreitung zu untersuchen, zunächst gleichgültig, ob es sich dabei um Arten, Unterarten, Varietäten oder Typen handelt. Dann versucht sie, die Anthropogenese zu rekonstruieren, indem sie die verwandtschaftlichen Beziehungen sowohl innerhalb der Hominidengruppe als auch zu den genetisch nahestehenden Formen feststellt, und sie ist außerdem bestrebt, auch die Ursachen aufzudecken, welche zu den verschiedenen Formausprägungen geführt haben. In letzterer Hinsicht ist es besonders wichtig, durch familienbiologische Untersuchungen, die gleichsam an die Stelle des Experimentes treten, einen Einblick in die erblichen Anlagen zu gewinnen.

Die eben gegebene Definition der Anthropologie entspricht der modernen Auffassung unserer Wissenschaft, denn der Terminus Anthropologie (von ἄνθρωπος = Mensch und λόγος = Lehre abzuleiten) bedeutet in wörtlicher Übersetzung nur „Wissenschaft vom Menschen". Im Verlauf der wissenschaftlichen Entwicklung der beiden letzten Jahrhunderte hat der Begriff „Anthropologie" aber mancherlei Wandlungen durchgemacht. Philosophen wie Kant, Fichte, Fries, Chavannes u. a. haben unter diesem Titel allgemein psychologische und pädagogische Werke publiziert, während für viele Naturforscher und Mediziner, wie Magnus Hundt, Th. Kerckring, W. Cowper, Teichmayer u. a. der Ausdruck synonym mit deskriptiver Anatomie war. Leider wird oft noch in diesem ganz veralteten Sinne die in den Mittelschulen gelehrte Anatomie des Menschen als „Anthropologie" bezeichnet.

Der Begriff „Anthropologie" wird aber auch heute noch öfters in doppelter Bedeutung, nämlich in einem weiteren und einem eingeschränkteren Sinne verwendet. „Anthropologie im weiteren Sinne" umfaßt dann nicht nur, wie oben angeführt, die Behandlung der Physis der Menschheit, sondern auch deren Psyche, d. h. der Gesamtäußerungen der sogenannten „Völkerseele". Hält man an diesem umfassenden Begriffe fest, so muß man das ganze große Gebiet der „Anthropologie im weiteren Sinne" wieder trennen 1) in „physische Anthropologie oder Rassenkunde" und 2) in „psychische Anthropologie oder Ethnologie bzw. Völkerkunde". Da für letztere Wissenschaft der Ausdruck Ethnologie allgemein gebräuchlich geworden ist, so bezeichnet man auch die physische Anthropologie als „Anthropologie im engeren Sinne".

Eine derartige Verwendung desselben Ausdruckes ist aber unpraktisch und irreleitend, und es empfiehlt sich daher in Zukunft den Ausdruck „Anthropologie" stets nur im Sinne von „physischer Anthropologie" zu verwenden, wie es auch in dem vorliegenden Buche geschehen ist.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß die Anthropologie innige Beziehungen zu einer Reihe anderer Disziplinen besitzt. Zunächst kommen

Menschliche Anatomie, Zoologie und Vergleichende Anatomie in Betracht, dann Embryologie, Physiologie, Pathologie, Psychologie, Hygiene, besonders Sozialhygiene, ferner für bestimmte Fragestellungen Geographie, Ethnologie, Prähistorie, Geologie und Paläontologie. Die Beschäftigung mit anthropologischen Fragen setzt also die Kenntnis dieser Wissenschaften, insbesondere der drei erstgenannten, und zwar im Umfange des medizinischen Studiums, voraus, doch sind auch die übrigen Disziplinen in größerem oder geringerem Grade in den Lehrgang der Anthropologie aufzunehmen. Daß sich bei anthropologischen Forschungen auch gelegentliche Beziehungen zu anderen Wissenschaften, wie Linguistik, Nationalökonomie usw. herausbilden können, versteht sich von selbst.

Was das Studium der Anthropologie selbst betrifft, so empfiehlt sich die Verwendung des folgenden Lehrsystems.

System der Anthropologie.

I. Allgemeine Anthropologie.

Wesen und Aufgabe der Anthropologie.
Variabilität und Variation.
Erblichkeit und Vererbungsgesetze.
Selektive Prozesse.
Wirkung äußerer Faktoren.
Mischung und Kreuzung.
Rassenentwicklung und Rassentod.

II. Spezielle oder systematische Anthropologie.

A. Somatologie[1]).
Äußere Körperform, Größe, Wachstum, Gewicht.
Körpermaße und Proportionen.
Integumentalorgane: Haut, Haare, Nägel.
Augenfarbe, Färbungstypen.
Kopf- und Gesichtsform.
Einzelne Teile des Gesichtes: Weichteile der Augengegend, Mund- und Wangenregion, äußere Nase, Ohrmuschel.

B. Morphologie oder Merologie[2]).
Kraniologie.
Gehirnschädel: Kapazität. Allgemeine Form.
Variation der einzelnen Knochen.
Gesichtsschädel: Allgemeine Form.
Variation der einzelnen Knochen bezw. Abschnitte des Gesichtsschädels.
Typologie des Schädels.
Übriges Skeletsystem: Form- und Maßverhältnisse.
Proportionen.
Rumpfskelet.
Extremitätenskelet.
Muskelsystem.
Muskelvarietäten.
Verdauungssystem.
Respirationssystem.
Urogenitalsystem.
Äußere Geschlechtsteile.

1) Von dem griechischen Wort τὸ σῶμα = der Körper, hier im Sinne von lebendem Körper.

2) Von dem griechischen „τὸ τοῦ σώματος μέρος" = der Körperteil, hier im Sinne des isolierten Organes, das erst nach dem Tode durch Zergliederung des Körpers der Untersuchung zugänglich ist.

Gefäßsystem.
Nervensystem.
Gehirn: Gewicht, Bau, Topographie.
Sinnesorgane.
C. Physiologie einschl. Psychologie.
D. Pathologie.

III. Anthropographie.

Beschreibung der einzelnen menschlichen Rassen
Phylogenie der Hominiden.
Beziehungen zu den übrigen Primatengruppen.
Ort und Zeit der Anthropogenese.
Die ausgestorbenen Formen der Hominiden.
Klassifikation und geographische Verbreitung der Menschenrassen.

Diese Einteilung deckt sich nicht ganz mit der in der menschlichen Anatomie gebräuchlichen. Wo sie von dieser abweicht, ist die Änderung aber aus praktischen Gründen, d. h. im Hinblick auf die Eigenart des Untersuchungsmaterials geboten und gerechtfertigt. Zur genaueren Begründung vgl. man die Bibliographie in diesem Lehrbuch.

II. Historische Übersicht.

Eine kurze historische Übersicht möge den Leser mit den Namen derjenigen Männer vertraut machen, die am meisten zur Entwicklung der Probleme der Anthropologie beigetragen haben. Einige Kenntnis von den Unterschieden der menschlichen Varietäten, besonders soweit sie äußerlich feststellbar waren, hatte schon das Altertum (Hippokrates um 400 v. Chr., Aristoteles 384—322 v. Chr.), und die menschlichen Darstellungen auf den Kunstwerken der Assyrer, Babylonier, Aegypter, Griechen und Römer sind wertvolle Dokumente der Rassenvergleichung.

Von einer eigentlichen Gewinnung wissenschaftlicher Daten und Materialien fremder Menschenrassen kann man aber erst seit der Zeit der großen Entdeckungsreisen sprechen, die, mit Marco Polo (1273—1295) beginnend, im 17. und 18. Jahrhundert große Dimensionen angenommen hatten. Das Studium der von diesen Reisen stammenden Berichte und Sammlungen führte zu den ersten Anfängen einer menschlichen Rassenlehre. So gering die gewonnenen Resultate auch waren, so wurden sie doch bald allgemein bekannt, besonders dadurch, daß Linné (1707—1778) und Buffon (1707 bis 1788) sie in ihren großen und weit verbreiteten Werken verwendeten. Es ist auch das Verdienst dieser Autoren, den Menschen in das zoologische System aufgenommen und eine Klassifikation der Menschenrassen aufgestellt zu haben.

Die tierische Abstammung des Menschen und seine Ähnlichkeit mit den übrigen Primaten war zwar schon viel früher mit größerer oder geringerer Überzeugungskraft ausgesprochen worden, hatte man doch schon im Altertum zur Sektion und Präparation von Affenleichen gegriffen, um die innere Organisation des Menschen kennen zu lernen (Claudius Galenus 131—201 n. Chr.). Aber erst im Jahre 1699 erschien die erste Abhandlung über die Anatomie eines Anthropomorphen (eines Schimpansen) von Edward Tyson (1651—1708). Auch die Frage des Polygenismus und Monogenismus, die durch die sich immer mehrende Bekanntschaft mit fremden Völkern stets neue Anregung erhielt, wurde im 18. und 19. Jahrhundert eifrig diskutiert, ohne aber zu positiven Schlüssen zu führen. Kants „Anthropologie in pragmatischer Hinsicht“ (1798) war nicht in biologischem Sinne zu verwerten.

Ueber alle bisher Genannten hinaus ging Johann Friedrich Blumenbach (1752—1840), der als der eigentliche Begründer der modernen Anthropologie angesehen werden muß. Seine in verschiedenen Auflagen erschienene Abhandlung: „Über die natürlichen Verschiedenheiten im Menschengeschlecht" ist die erste und zugleich vollständigste Zusammenfassung der damals bekannten anthropologischen Erfahrungen. Von gleicher Bedeutung sind seine kraniologischen Untersuchungen, die er unter dem Titel „Decades collectionis suae craniorum diversarum gentium illustratae" herausgegeben hat, und die eine erste genaue auf Kranioskopie beruhende Beschreibung menschlicher Rassenschädel enthalten.

Neben Blumenbach sind dann vor allem noch zu nennen: S. Th. Sömmerring (1755—1830), John Hunter (1728—1793) und P. Camper (1722 bis 1789), welch letzterer zum ersten Male durch Messung auf projektivischem Wege die Differenzen in der Ausbildung des menschlichen Gesichtes festzustellen suchte.

Die ersten nennenswerten somatometrischen Untersuchungen hat Ch. White (1728—1813) im Jahre 1799 durchgeführt. Den mannigfachen Bestrebungen verdanken wir die großen Sammelwerke eines J. C. Prichard (1786—1848), Nott (1804—1868) und Gliddon (1809—1857) und F. T. Waitz (1821—1864), die schon eine erstaunliche Menge von Einzeltatsachen enthalten.

Im 19. Jahrhundert hat die Anthropologie ihre hauptsächlichste Entwicklung in den gelehrten Gesellschaften genommen, deren wichtigste im folgenden nach den Gründungsjahren zusammengestellt sind:

1822 British Association for the advancement of Science. Section of Anthropology.
1839 Société Ethnologique de Paris (1839—1848).
1843 Ethnological Society of London (1843—1871).
1859 Société d'Anthropologie de Paris.
1863 Anthropological Society of London (1863—1871).
1863 Kaiserliche Gesellschaft der Freunde der Naturkunde, Anthropologie und Ethnologie (Anthropologische Abteilung) in Moskau.
1867 Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique, Paris.
1868 Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia Comparata.
1869 Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte.
1870 Deutsche Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, mit zahlreichen Lokalvereinen.
1870 Münchener Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte.
1870 Anthropologische Gesellschaft in Wien.
1871 Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland, hervorgegangen aus der Vereinigung der Anthropological und Ethnological Society of London.
1871 Società Italiana d'Antropologia e di Etnologia, Florenz.
1873 Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi, Stockholm (Gegenwärtiger Titel seit 1877).
1879 Anthropological Society of Washington.
1881 Société d'Anthropologie de Lyon.
1882 Société d'Anthropologie de Bruxelles.
1884 Anthropological Society, Tokio.
1885 Congrès International d'Anthropologie Criminelle.

1886 Anthropological Society of Bombay.
1888 Russische Anthropologische Gesellschaft in St. Petersburg.
1889 Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (hervorgegangen aus den Versammlungen der Naturforscher und Ärzte, 1822 von Oken begründet).
1893 Società Romana di Antropologia, Rom.
1893 Anthropologische Gesellschaft der K. Militärmedizinischen Akademie in St. Petersburg.
1895 Société des Américanistes de Paris.
1895 Royal Anthropological Society of Australasia, Sydney.
1898 Niederländische Anthropologische Vereinigung, Amsterdam.
1900 Frankfurter Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte.
1910 Institut Français d'Anthropologie, Paris.
1911 Institut de Paléontologie Humaine (Fondation Albert Ier, Prince de Monaco), Paris.
1918 Galton Society, New York.
1918 Sociedade Portuguesa d'Anthropologia e Etnologia Porto.
1920 Schweizerische Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie (Soc. Suisse d'Anthropologie et d'Ethnologie).
1921 Sociedad Española de Antropologia, Etnografia y Prehistoria, Madrid.
1921 Société d'Etude des Formes humaines, Société de Morphologie, Paris.
1922 Julius-Klaus-Stiftung für Vererbungsforschung, Sozialanthropologie und Rassenhygiene, Zürich.
1924 Anatomical and Anthropological Society of China.
1925 Gesellschaft für physische Anthropologie.

Die Publikationen dieser Gesellschaften (s. Literaturverzeichnis) sind neben den Zeitschriften auch heute noch die wichtigsten Quellen für jede eingehende anthropologische Untersuchung.

Die Geistestat Darwins (1809—1882), die, wenn auch späte, Anerkennung Lamarcks (1744—1829) haben auch für manche anthropologische Probleme neuen und fruchtbaren Anstoß gegeben, und durch die Vorlesungen eines Th. H. Huxley (1825—1895) und Carl Vogt (1817—1895) ist auch Interesse für anthropologische Fragen in weiten Kreisen geweckt worden.

Die kraniologischen Studien erfuhren neue und fruchtbare Anregung durch den Schweden A. Retzius (1796—1860), der als erster auf die Rassenunterschiede innerhalb der europäischen Varietät hinwies. In Deutschland waren auf diesem Gebiete besonders tätig E. Huschke (1797—1858), G. Lucae (1814—1885), R. Wagner (1805—1864), H. Schaaffhausen (1816—1893), A. Ecker (1816—1887), H. Welcker (1822—1897), Rudolf Virchow (1821—1902), Emil Schmidt (1837—1906), Zuckerkandl (1849—1910), Baelz (1849—1913), Schenk (1874—1910), v. Hölder. Um die Beschreibung des Unterkiefers von Mauer hat sich O. Schoetensack (1850—1912) Verdienste erworben. Den vorhin genannten Gelehrten schlossen sich in der Schweiz Chr. Th. Aeby (1835—1885), W. His (1831—1904) und L. Rütimeyer (1825—1895) und in Österreich-Ungarn A. v. Török (1842—1912) an. In England machten sich um die Anthropologie besonders James Hunt (1833—1869), George Busk (1807—1886), J. B. Davis (1801 bis 1881), J. Thurnam (1810—1873), Sir William Flower (1831—1899), J. Beddoe (1826—1911) und der schon genannte Huxley sowie A. H. Keane (1835—1912) und D. J. Cunningham (1850—1909) verdient. Von holländischen Forschern sind in erster Linie zu nennen J. van der Hoeven (1801 bis 1868), G. Sandifort (1779—1848) und G. Vrolik (1775—1859), dem

wir die ersten Beckenuntersuchungen verdanken. Die erste große somatometrische Erhebung hat L. A. J. Quételet (1796—1874) in Belgien durchgeführt.

Die Forschungen K. E. von Baers (1792—1876) haben der russischen Anthropologie die Wege geebnet. Bedeutendes leisteten ferner besonders F. R. Landzert (1833—1889), A. P. Bogdanow (1834—1876) und A. Tarenetzky (1845—1905). In Norwegen waren vor allem C. O. E. Arbo (1837 bis 1905) und G. A. Guldberg (1854—1908) tätig.

Den mächtigsten Einfluß aber auf die Entwicklung der Anthropologie übte Paul Broca (1824—1880), der Gründer des Laboratoire d'Anthropologie de l'Ecole des Hautes Etudes (1871) und der Ecole d'Anthropologie de Paris (1876) aus. Seine Methoden und Forschungen sind nicht nur für Frankreich, sondern auch für das ganze Ausland maßgebend und vorbildlich geworden. Neben ihm haben auch Männer wie A. de Quatrefages (1810—1892), A. Hovelacque (1843—1896), E. Th. Hamy (1842—1908) P. Topinard (1830—1911) und Julien Fraipont (1857—1910) eine fruchtbare Tätigkeit entfaltet. In Italien hat vor allem Paolo Mantegazza (1831—1910), in Schweden Gustaf Magnus Retzius (1842—1919) die Anthropologie zur Anerkennung gebracht.

In den Vereinigten Staaten von Amerika hat sich die anthropologische Forschung von jeher fast ausschließlich auf das amerikanische Gebiet beschränkt. Von älteren Anthropologen nenne ich S. G. Morton (1799—1851), J. Aitken Meigs (1829—1879) und Jeffrys Wyman (1814—1874). B. A. Gould (1824—1896), H. P. Bowditch (1840—1911) haben umfassende somatometrische Erhebungen teils am Soldatenmaterial des Rebellionskrieges, teils an Schulkindern angestellt, die heute in großem Umfang durchgeführt werden. Bahnbrechend für den akademischen Betrieb der Anthropologie in den Vereinigten Staaten ist vor allem D. G. Brinton (1837—1899) geworden. Das ethnologische Bureau, seit 1877 ein selbständiges Institut der Landesaufnahme unter der Direktion von J. W. Powell (1834—1902), hat durch Aussenden von Expeditionen und einzelnen Forschern sich große Verdienste um die anthropologische und ethnologische Forschung des Landes erworben. Keine einzige Richtung in der Anthropologie kann für sich eine besondere Rangstellung beanspruchen. Beobachtungen auf allen Gebieten sind gleich wertvoll, wenn sie in solche Zusammenhänge gebracht werden, daß sich immer Erkenntnisse daraus ergeben.

Die noch heute lebenden und inmitten der Arbeit stehenden Forscher der verschiedenen Länder wird der Leser aus der Literatur kennen lernen.

III. Allgemeine Begriffe.

Zum Verständnis des folgenden Textes ist zunächst die Erörterung einiger häufig gebrauchter und vielfach mißverstandener Begriffe, wie Art, Varietät, Typus usw. erforderlich.

Die ganze Gruppe der Hominiden zerfällt in eine Reihe von Untergruppen, die auf Grund ihrer formalen, d. h. morphologischen Merkmale mehr oder weniger deutlich voneinander unterscheidbar sind. Es herrscht große Meinungsverschiedenheit darüber, ob diese Untergruppen den Wert von Arten oder Varietäten im zoologischen Sinne haben, und da in der Zoologie der Artbegriff selbst sehr verschieden aufgefaßt wird, ist die Frage im vorliegenden Falle noch besonders kompliziert. Artunterschiede bedeuten tiefere Unterschiede in der Genstruktur; verwandte Arten werden wohl häufig auch identische Gene haben.

Von den beiden Kriterien des Artbegriffes, nämlich von der scharfen morphologischen Unterscheidbarkeit und der physiologischen Fortpflanzungsunfähigkeit mit anderen Arten, kommt für die Anthropologie zunächst nur das erstere in Betracht. Da sich nun in der Gruppe der Hominiden, soweit wir heute sehen können, eine ältere im Altpaläolithikum Europas verbreitete Form (Homo Neandertalensis s. primigenius)[1]) deutlich von den im Jungpaläolithikum auftretenden und von den rezenten Ausprägungsformen unterscheiden läßt, so steht nichts im Wege, jene erstgenannte Form dem „Homo sapiens“[1]) als besondere Species zur Seite zu stellen und daher von einem „Genus homo“ zu reden.

Der rezente Mensch stellt aber eine einheitliche Species dar; dafür sprechen auch die Erfahrungen an Bastarden (E. Fischer 1913) und die Ergebnisse der Erblichkeitsforschungen. Die feststellbaren morphologischen Gruppen haben dann die Bedeutung von Lokalvarietäten oder Rassen.

Die verschiedenen Formengruppen von Homo sapiens fassen wir daher wohl richtiger im zoologischen Sinne als „Varietäten“ oder „Rassen“ auf[2]). Daß bei den die Rasse charakterisierenden Merkmalen das Schwergewicht auf den erblichen Anlagen liegt, versteht sich von selbst; denn das eigentliche Wesen des einzelnen Menschen ist erblich bedingt. Aber Rasse ist nicht ausschließlich „der Inbegriff der Erbanlagen“, wie Lenz es will (Arch. Rassenbiol. Bd. 12, S. 474), denn in dem eine Rasse charakterisierenden Merkmalkomplex stecken auch Eigenschaften paratypischer Art. Auch können vorhandene Erbanlagen ausfallen und neue entstehen, wodurch sich das Rassenbild notwendigerweise ändern muß.

Die einer Varietät angehörenden Individuen müssen eine Summe von Merkmalen gemeinsam haben und sich durch eben diese bestimmte Merkmalkombination (Merkmalkomplex) von anderen Formgruppen unterscheiden lassen. Immer aber werden hier gelegentlich mehr oder weniger deutliche Übergänge vorhanden sein, von denen wir nicht wissen, ob sie ursprünglich sind, oder ob sie auf nicht mehr nachweisbaren Kreuzungen beruhen. Gerade diese Unmöglichkeit einer scharfen Abgrenzung der einzelnen Individuen ist der Grund, warum wir die rezenten Formen von Homo nur als Varietäten und nicht als Arten bezeichnen dürfen. Im individuellen Fall kann die Rassendiagnose also schwierig sein, doch wird man stets im Auge behalten müssen, daß bei einer solchen niemals das einzelne, unter Umständen sehr variable Merkmal, sondern stets nur der ganze Merkmalkomplex für die Entscheidung maßgebend sein kann. Leider kennen wir die klassifikatorische Bedeutung der einzelnen Merkmale noch sehr wenig.

---

1) Die Bezeichnung Homo sapiens (als Species) wurde von Linné eingeführt zur Unterscheidung des mit Vernunft begabten Menschen von Homo sylvestris s. troglodytes (= den Anthropomorphen); sie ist gemäß den allgemein gebräuchlichen internationalen Nomenklaturregeln beizubehalten. Aus demselben Grunde ist auch die später gewählte Bezeichnung H. primigenius (Wilser 1897) durch die ältere H. Neandertalensis (King 1864) zu ersetzen.

2) Von seiten vieler Zoologen wird der Begriff „Rasse“ nicht synonym mit „Varietät“ gebraucht, sondern für die im Zustand der Domestikation befindlichen Varietäten reserviert. Aber gerade deshalb ist der Ausdruck auf die Hominiden anwendbar, denn die meisten der heutigen menschlichen Formen stehen unter ähnlichen Bedingungen und zeigen ähnliche anatomische Veränderungen, wie wir sie bei domestizierten Tieren finden. Es sei ferner auch noch an den ganz abweichenden Begriff der „biologischen Rasse“ erinnert, der von Ploetz (1904, S. 7) als „Erhaltungseinheit des Lebens“ definiert wird. Als Ergebnis der „biologischen Rasse“ wird ihr die „Systemrasse“ gegenübergestellt: „Die europäischen Völker betrachtet man als aus verschiedenen ursprünglichen Systemrassen zusammengesetzt“ (Thurnwald 1923).

In irgendeiner menschlichen Population, die wir untersuchen, interessieren uns vor allem also diejenigen Kombinationen von Merkmalen, die sich am häufigsten realisiert haben und die gerade infolge dieser Häufigkeit als „Typen" auffallen. Denn es kann nicht die Aufgabe sein, einen sog. mittleren Typus einer Bevölkerungsgruppe zu eruieren (wozu die Berechnung der Mittelwerte verführt), sondern die Zusammensetzung derselben aus Typen zu erkennen; denn die Heterogenie der heute lebenden ethnischen Gruppen ist eine nicht zu leugnende Tatsache. Neben den Haupttypen haben aber (wie in den Parlamenten) auch die Minderheiten ein Recht, gehört, d. h. berücksichtigt zu werden.

Ohne Zweifel lassen sich einzelne Formgruppen schärfer abgrenzen als andere, und man hat diese daher auch wohl als „Unterarten" (Subspecies), „Hauptvarietäten", „konstante Varietäten", „Varietäten erster Ordnung", „Stammrassen", „archimorphe Rassen" bezeichnet. Neuerdings nennt man diese besser charakterisierten Menschengruppen auch „Elementararten" [1]), die dann alle zu einer sog. „Kollektivspecies" H. sapiens zusammengefaßt werden (Giuffrida-Ruggeri, E. Fischer). Eine weitere Entwicklung solcher Hauptvarietäten im Sinne einer sich anbahnenden Artausbildung ist im Menschengeschlecht wohl nicht mehr anzunehmen, da die Kreuzungen (Mischungen) und die Vernichtung einzelner individuenarmer Formengruppen in beständiger Progression begriffen sind.

Neben diesen Hauptvarietäten oder als Unterabteilungen derselben finden sich aber auch Individuengruppen mit weniger deutlich unterscheidbaren oder weniger stark ausgeprägten Merkmalen („Varietäten zweiter Ordnung", „Untervarietäten", „Unterrassen", „Rassenzweige", „protomorphe und metamorphe Rassen"), die wir im zoologischen Sinne wohl eher als wohlcharakterisierte, mit bestimmter territorialer Verbreitung „geographische Lokalformen" oder „Typen" aufzufassen haben. Ihre Entstehung ist vermutlich auf die sicher von jeher vorhandene Vagilität, d. h. auf die Fähigkeit des Ortswechsels und auf die daraus resultierende, längere oder kürzere Zeit dauernde, räumliche Isolierung zurückzuführen. Da die Konstanz der Merkmale bei allen Gruppen auf Vererbung beruht, können sich bei räumlicher Separation und Inzucht relativ reine, in sich geschlossene Formengruppen herausbilden, die sich durch eine außerordentlich große Übereinstimmung des Merkmalkomplexes bei sämtlichen Individuen, d. h. durch eine verminderte individuelle Variabilität auszeichnen.

Die einzelnen Merkmale scheinen sich ohne Rücksicht auf das Geschlecht zu vererben, trotz der deutlichen sexuellen Differenz bei allen Hominiden, und es ist daher sehr wahrscheinlich, daß sexuelle Auslese und Endogamie mit die Hauptfaktoren der Rassendifferenzierung waren. Dabei kann das einzelne Merkmal unter Umständen nur deshalb das Objekt der Auslese werden, weil es mit anderen wichtigen Charakteren in Korrelation steht (Tschepourkovsky).

Soweit die bis jetzt vorliegenden Untersuchungen einen Schluß zulassen, vererben sich eine ganze Reihe menschlicher Merkmale (auch viele pathologische Eigenschaften) nach den Mendelschen Regeln. Dies ist bis jetzt vor allem für Haarfarbe, Haarform und Augenfarbe, ferner auch für die Form der Nase und der Lidspalte und für die Breitenentwicklung der Stirn nachgewiesen (Davenport, E. Fischer u. a.).

1) Elementarrassen, auch Biotypen genannt, sind kleinste idiotypisch in sich einheitlich gedachte Gruppen von Lebewesen (Lenz).

Neben den erblichen morphologischen Merkmalen finden sich beim Menschen, wie bei allen anderen biologischen Gruppen aber auch noch solche, die erst während des individuellen Lebens erworben werden. Sie beruhen auf Anpassung an das Milieu im weitesten Sinne des Wortes und treten teils nur beim Einzelindividuum, teils bei der Gesamtheit auf, wenn nämlich gleichartige Umweltwirkungen auf alle Individuen (vgl. hierzu auch S. 234ff.) eingewirkt haben. Man nennt solche Merkmale (im Gegensatz zu den erblich übertragenen) heute vielfach „Modifikationen"; da aber auch in diesen Fällen wenigstens die Fähigkeit der Anpassung vererbt sein muß, könnte man hier vielleicht am besten von „adaptiven Emanationen eines erblichen Merkmales" sprechen.

Die Umwelt kann den Organismus in doppelter Weise beeinflussen, indem sie entweder auf das Soma oder auf die Erbsubstanz eine Wirkung ausübt. Die erstgenannten Einflüsse, die parakinetischen, erzeugen die paratypischen Änderungen des Erscheinungsbildes, die sog. Paravarianten; die letztgenannten, die idiokinetischen, ändern auch den Idiotypus und rufen dadurch die Idiovarianten hervor.

Für die Entstehung und Entwicklung der menschlichen Rassen kommen aber neben der Vererbung noch Ausleseprozesse positiver und negativer Art in Betracht. „Idiokinese und Selektion sind die beiden einzigen treibenden Faktoren der generellen Organismengestaltung" (Lenz). Aber die einzelnen Merkmale haben eine verschiedene Bedeutung für die Auslese, ja diese Bedeutung kann auch räumlich und zeitlich schwanken; die Merkmale, die das Studium des Anthropologen bilden, sind von verschiedener Art und Bedeutung für Individuum und Rasse. Das erbliche Wesen ist von der vergänglichen Erscheinung zu trennen.

Unter Vererbung versteht man die Übertragung eines bestimmten Anlagekomplexes (Genotypus, Idiotypus, Erbbild) von den Vorfahren auf die Nachkommen (Winkler)[1]). Der Idiotypus (Genotypus) ist der Inbegriff der Ide (Gene), d. h. der Erbeinheiten. Begrifflich davon zu scheiden ist der Phänotypus[2]), das Erscheinungsbild des Menschen, das für die Vererbung irrelevant ist.

Phänotypus und Idiotypus sind aber keine Gegensätze. Im Phänotypus kommen auch und zwar vorwiegend die idiotypischen Eigenschaften zum Ausdruck; nur ein Teil des Phänotypus beruht auf sogenannten Modifikationen, d. h. auf durch die Lebenslage hervorgerufenen Änderungen. Dieser letztere Teil des Phänotypus wird am besten als Paratypus (Siemens) bezeichnet.

Das Erscheinungsbild eines Menschen setzt sich also aus idiotypischen und paratypischen Bestandteilen zusammen; es ist die (in der Person) realisierte, aber durch innere und äußere Lebenslagefaktoren veränderte und sich während des Lebens verändernde Genstruktur eines Individuums. Eine Scheidung der Idiovariationen von den Paravariationen eines Indi-

1) Übereinstimmend lautet auch die schon 1916 von Siemens gegebene Definition: „Idiophorie (echte Vererbung) ist derjenige Vorgang, welcher die Anwesenheit gleicher Ide bei Vorfahren und Nachkommen bewirkt." Das Wort Id stammt vom griechischen ἰδέα = Gestalt, Urbild (ἴδιος = eigen) und soll das Eigene, das dem Typus Eigentümliche (Lenz) bezeichnen. Von Weismann ist der Ausdruck in anderem Sinne gebraucht worden. Idioplasma (Nägeli) = Erbsubstanz. — Gen kommt vom griechischen γίγνομαι = werden, entstehen (γένεσις = Entstehen, Werden, Abstammung) und bedeutet das durch die Geburt Gewordene, im engeren Sinne die Erbeinheit. Die Existenz der Gene ist durch die experimentelle Vererbungslehre erwiesen, ihre Natur aber noch unbekannt. Gene können getrennt und gekoppelt sein.

2) Phänotypus vom griechischen φαίνω = ans Licht bringen, erscheinen.

viduums ist unmöglich; nur genealogische (familienbiologische) Forschungen können die erbbiologische Bedeutung der einzelnen Merkmale aufdecken.

Viele von der Anthropologie aufgestellte Varietäten sind reine Rekonstruktionen, durch Analyse und Abstraktion gewonnen, also theoretische morphologische Einheiten, von denen wir allerdings hoffen, daß sie einmal vorhanden gewesenen phylogenetischen Einheiten entsprechen oder wenigstens nahe kommen werden. Man wird dabei nicht vergessen dürfen, daß auch in jeder anderen zoologischen Formengruppe neben typischen weniger typische Vertreter vorkommen.

In stark gemischten Populationen die in sie eingegangenen Rassen restlos durch körperliche Untersuchung festzustellen, ist ein vergebliches Unternehmen; nur erbbiologische Forschungen, d. h. das Studium von F_1- und F_2-Bastarden kann hier Aufschluß bringen.

Je nach der größeren oder geringeren Übereinstimmung und Ähnlichkeit der Merkmalkomplexe zweier Gruppen werden wir wohl auch einen Schluß auf deren nähere oder fernere stammesgeschichtliche Verwandtschaft ziehen können. Auch die Fruchtbarkeit bei Kreuzungen steht vermutlich in geradem Verhältnis zur Nähe der genetischen Verwandtschaft der einzelnen Gruppen, doch sind in diesem Punkte nur Erfahrungen von Generationen entscheidend. Soweit unsere bisherigen Beobachtungen reichen, sind alle heute lebenden menschlichen Varietäten untereinander fruchtbar, jedoch in sehr verschiedenem Grade und in sehr verschiedener Kontinuität. Die Kreuzungsprodukte sind neue Kombinationen der einzelnen Merkmale der Elternrassen, wobei stets diejenige Rasse vorzuherrschen scheint, die an sich dominante Merkmale besitzt. Ein Überwiegen einer Rasse als solcher ist bis jetzt nicht nachgewiesen, es handelt sich nur um ein Überwiegen der dominanten Merkmale (Fischer). Beständig wiederkehrende Rückkreuzungen machen außerdem Beobachtungen über das Verhalten längerer Mischungsreihen außerordentlich schwierig[1]). Wenn man in der Anthropologie also von relativ „reinen" Typen oder Formen spricht, so darf dies nur in dem Sinne verstanden werden, daß man darunter „konstante Merkmalkomplexe" begreift. Eine wirkliche Blutreinheit kann nur auf Grund vorhandener Genealogien mit Sicherheit nachgewiesen werden. Irgendwo „reine Rassen" zu erwarten, würde die Homogenie ethnischer Gruppen voraussetzen.

Von dem zoologischen und anthropologischen Begriff der „Varietät" oder „Rasse" ist der ethnologische des „Volkes" scharf zu trennen. Sämtliche ethnische Einheiten kleinerer oder größerer Gruppierung (Stamm, Clan, Volk, Nation) sind Rassenaggregate oder Rassenvielheiten, die sich zu ethnischen Einheiten verschmolzen haben. Das Entscheidende ist hier nicht wie bei der Rasse die morphologische Übereinstimmung, die Blutsverwandtschaft und gleiche Abstammung, sondern, was die Angehörigen eines Volkes zusammenbindet, ist die gemeinsame Sprache und Kultur, das historisch gewordene nationale Empfinden, die einheitliche Regierung, die politische Grenze u. a. m. In der Anthropologie hat der Begriff „Volk" also keine Berechtigung. Am innigsten ist das Volksbewußtsein an die Sprache gebunden, sie ist wenigstens bei den europäischen Völkern der Kern und die Grenze völkischen Wesens.

Bei Klassifikationsversuchen dürfen also anthropologische und ethnologische Momente nie zusammen verwertet werden. Jede anthropologische Gliederung einer Bevölkerungsgruppe kann nur für sich bestehen und ist von der sprachlichen und überhaupt kulturellen Gliederung durchaus unabhängig.

1) Wie in solchen Fällen vorzugehen ist, zeigt die Untersuchung E. Fischers: Die Rehobother Bastards und das Bastardierungsproblem beim Menschen. Jena, Fischer, 1913.

IV. Ordnung der Primaten.

Auf Grund unserer heutigen Kenntnisse haben wir nun den Menschen in folgender Weise (s. S. 13 und 14) in die Ordnung der Primaten einzureihen.

Die Aufstellung enthält nur die wesentlichsten Arten der aufgezählten Genera; sie hat den Zweck, den Leser mit der systematischen Stellung derjenigen Affenformen bekannt zu machen, die im folgenden wiederholt genannt werden. Die Einteilung macht nicht den Anspruch, eine Stufenleiter der Primaten darzustellen in dem Sinne, als ob die höheren Formen die Stadien der rezenten tieferstehenden durchlaufen hätten. Unsere heutigen Kenntnisse genügen noch keineswegs, einen sicheren Stammbaum der Primaten aufzustellen, bei dem ja doch auf die verschiedensten zum Teil noch wenig studierten Merkmale sämtlicher Organsysteme Rücksicht genommen werden müßte. Wir dürfen wohl die meisten heute lebenden Genera, besonders die uns am meisten interessierenden Anthropomorphen, als Endglieder mehr oder weniger langer Entwicklungsreihen auffassen, die auf eine oder mehrere Stammformen zurückführen. Weniger als die Anthropomorphen scheinen sich die Hylobatiden spezialisiert zu haben. Engere Verwandtschaftsbeziehungen des Menschen zu den heute existierenden Anthropomorphen sind also nicht wahrscheinlich, denn diese letzteren haben sich einseitig einem ausgesprochenen Baumleben angepaßt, wodurch wesentliche Veränderungen in ihrem ganzen Körperbau hervorgerufen worden sind. Immerhin ist zu erwähnen, daß Mensch und Anthropomorphen identische Plazentaformen besitzen (Selenka), und daß auch die Präzipitinreaktion (Friedenthal) für eine relativ nahe Blutsverwandtschaft spricht (Strauch, Uhlenhuth, Nuttall, Mollison). Diese letztere besteht darin, daß das Blutserum eines Versuchstieres (Kaninchen), dem wiederholt Menschenblutserum eingespritzt wurde, nur im Blute des Menschen und der Anthropomorphen (sowie der Hylobatiden) eine Trübung, d. h. einen starken Niederschlag hervorruft. Dieselbe Reaktion in schwächerem und langsamerem Grade tritt bei Catarrhinen, noch mehr abgeschwächt auch bei Platyrrhinen auf. Bei Prosimiern und allen übrigen Säugern fehlt sie vollständig, d. h. das Menschenblut-Kaninchenserum bleibt bei dem genannten Versuch durchaus klar. Blutsverwandt sind dem Menschen daher alle Primaten, am wenigsten aber die Neuweltaffen[1]).

Nach neueren Untersuchungen haben wir uns die allmähliche Entfaltung des ganzen Primatenstammes (im Sinne der Weberschen Terminologie) ungefähr folgendermaßen vorzustellen. Im unteren Eozän treten zunächst Formen auf, die man als Pseudolemuriden[2]) bezeichnet hat, an die sich im unteren Miozän die Lemuriden der Jetztzeit anschließen. Es ist aber immerhin sehr zweifelhaft, ob diese Formen — mit einziger

1) Auf Grund dieser Bluttransfusionsversuche in der Bordetschen Verwandtschaftsreaktion will Friedenthal den Menschen mit den Anthropoiden zu der Unterordnung der Anthropmorphae vereinigen. Vgl. hierzu das von Mollison bearbeitete Kapitel in diesem Lehrbuch S. 110—116.

2) Schlosser bezeichnet die älteste Primatengruppe als Mesodonta, die in die Pseudolemuroidini, die Paläopithecini und die Mixodentini zerfallen.

Aus den Pseudolemuroidini entwickeln sich die Hyopsodontidae, die Notharctidae und die Adapidae, aus welch letzteren die eigentlichen Lemuren hervorgingen. Die Hyopsodontidae ließen dann aus sich die Cercopithecidae, die Notharctidae aber die Cebidae und indirekt die Anthropomorphae und die Hominidae hervorgehen.

Ordo der Primaten[1]).

Subordo	Familia	Subfamilia	Genus	Species
Platyrrhina	1. **Hapalidae**		Hapale Illig.	H. jacchus
				„ penicillatus
			Midas E. Geoff.	M. rosalia
				„ labiatus
	2. **Cebidae**	Nyctipithecinae	Chrysothrix Kaup[2])	Ch. sciurea
			Nyctipithecus Spix.	N. Azarae
			Callithrix E. Geoff.	C. torquata
				„ moloch
				„ personata
		Pithecinae	Brachyurus Spix.	B. melanocephalus
			Pithecia E. Geoff.	P. monachus
				„ pithecia
				„ satanas
		Cebinae	Cebus Erxleb.	C. capucinus
				„ albifrons
				„ fatuellus
				„ Azarae
			Lagothrix E. Geoff.	L. lagotrica
				„ infumatus
			Brachyteles Spix.	B. arachnoides
			Ateles E. Geoff.	A. variegatus
				„ ater
				„ vellorosus
		Mycetinae	Mycetes Illig. (Alouata Lacép.)	M. seniculus
				„ nigra
Catarrhina	3. **Cercopithecidae**	Cercopithecinae	+ Oreopithecus Gerv.	+ O. Bambolii
			Papio Erxl. (Cynocephalus Lacép.)	P. babuin
				„ hamadryas
				„ maimon
				„ porcarius
			Theropithecus Is. Geoff.	Th. gelada
			Cynopithecus Is. Geoff.	C. niger
			Macacus Lacép.	M. maurus
				„ basiotis
				„ arctoides
				„ rhesus
				„ inuus
				„ nemestrinus
				„ cynomolgus
				„ sinicus
			Cercocebus E. Geoff.	C. collaris
				„ fuliginosus
			Cercopithecus Erxl.	C. talapoin
				„ diana
				„ albigularis
				„ patas
				„ callitrichus
				„ sabaeus
				„ nictitans
				„ cynosurus
				„ petaurista

1) Weber (1904) verwirft, der verschiedenen Anwendung wegen, den Namen „Primates“ als Ordnungsname und wendet ihn in begrifflich weiterer Fassung auf die beiden Ordnungen der Prosimiae und der Simiae an. Nur die letzteren sind in obiger Aufstellung enthalten. Von den ausgestorbenen Formen sind nur die wichtigsten hier aufgenommen. Ausführliches über dieselben findet sich vor allem bei Schlosser (1910, 1911 u. 1923).

2) Chrysothrix wird von Weber zu den Cebinae gestellt.

Sub-ordo	Familia	Subfamilia	Genus	Species
Catarrhina		Semnopithecinae	+ Mesopithecus Wagner	+ M. pentelici
			Colobus Illig.	C. guereza
				„ vellerosus
				„ verus
			Nasalis E. Geoff.	N. larvatus
			Rhinopithecus A. M.-Edw.	R. Roxellanae
			Semnopithecus F. Cuv.	S. entellus
				„ maurus
				„ cephalopterus
				„ mitratus
				„ femoralis
				„ melalophus
	4. **Hylobatidae** [1])		Hylobates Illig. (Gibbon)	H. hoolok
				„ lar
				„ leuciscus
				„ agilis
				„ syndactylus
	5. **Anthropomorphae** [2])		+ Propliopithecus Schlosser	+ P. Haeckeli
			+ Pliopithecus Gervais	+ P. antiquus
			+ Dryopithecus Lartet	+ D. Fontani
				+ „ rhenanus
			Gorilla Is. Geoff. [3])	G. gina (gorilla)
				„ castaneiceps
				„ Beringei
				„ Diehli
			Simia L.	S. satyrus [4]) (Orang-utan)
				+ fossilis
			Anthropopithecus Blainv.	+ A. sivalensis
				„ troglodytes [5]) (Schimpanse)
				„ tschego
			+ Pithecanthropus Dubois	+ P. erectus
	6. **Hominidae**		Homo	+ H. Neandertalensis (primigenius)
				„ sapiens

1) Ich trenne nach dem Vorgehen von Weber und Matschie die Hylobatiden als besondere Familie von den Anthropomorphen ab, betone aber, daß sie den letzteren viel näher stehen als den Cercopithecidae.

2) Dafür ist auch der Name Anthropoiden oder Menschenaffen gebräuchlich.

3) Rothschild faßt einzig Gorilla gorilla als Species auf und unterscheidet drei bis vier Subspecies, nämlich G. g. Matschiei, Diehli und Beringei.

4) Rothschild setzt dafür Pongo pygmaeus L. Matschie trennt hier 14 Species, Rothschild nimmt dagegen vier Subspecies an, und Selenka unterscheidet acht verschiedene Rassen.

5) Matschie und Rothschild haben nachgewiesen, daß nach Linné (Systema naturae 10. Auflage von 1758) der Schimpanse eigentlich als Simia satyrus L. zu bezeichnen ist. Es werden ferner unterschieden: A. Schweinfurthi, fuscus, leucoprymnus und chimpanse.

Ausnahme von Tarsius[1]) — für die Stammesgeschichte des Menschen in Frage kommen (Hubrecht).

Von größter Bedeutung ist aber der Fund einer als Propliopithecus bezeichneten Form im Oligozän des Fayum, die einem cebusähnlichen Vorstadium der Simiiden und Hominiden entspricht. Er ist (nach Schlosser) der Vorfahr der Hylobatiden, und dementsprechend Pliopithecus aus dem Miozän nur eine Übergangsform.

Neben dem eben genannten Pliopithecus (1837 von Lartet entdeckt) findet man im unteren Miozän noch Oreopithecus, der zu den Catarrhinen führt, und Dryopithecus. Im oberen Miozän (oder Pliozän) tritt dann eine dem Semnopithecus nahestehende Form — Mesopithecus — auf, die aber auch Verwandtschaft mit den Makaken zeigt. Die Siwalikfauna, die der gleichen Periode angehört, hat hier verschiedene Species geliefert, von denen zwei, Palaeopithecus und Sivapithecus, Merkmale aufweisen, die deutlich zu den rezenten Anthropomorphen weiterleiten.

Im Gegensatz zu dieser Auffassung verlegt Ameghino (1906 und 1909) die Heimat sämtlicher Primaten, einschließlich der Anthropomorphen, nach Südamerika. Der im unteren Eozän Patagoniens gefundene Homunculites soll die Urform der gegenwärtig nur in der Alten Welt lebenden Cercopitheciden sein. Die von Pitheculites abstammenden, im oberen Eozän Patagoniens auftretenden Homunculiden (Homunculus, Anthropops und Pitheculus) betrachtet Ameghino als die nächsten Verwandten des Menschen in der direkt aufsteigenden Linie, da sie in einer Reihe von Merkmalen dem Menschen näher stehen sollen als den Anthropomorphen. In Wirklichkeit handelt es sich aber um Cebiden. Es sind ferner von allen diesen Formen nur spärliche Bruchstücke vorhanden. Der sogenannte Tetraprothomo, der als direkter Vorfahr des Menschen bezeichnet wird, ist nur durch ein unvollständiges Femur vertreten, das nach neueren Untersuchungen nicht einmal einem Primaten angehört, und Diprothomo hat sich als eine unrichtige Rekonstruktion eines Homo sapiens angehörenden Schädelfragmentes erwiesen (Schwalbe 1910, Hrdlička 1912).

Klaatsch leitet den Menschen direkt von einer an der Wurzel des Säugetierstammes stehenden Urform ab und schließt damit alle übrigen Gruppen der Primaten aus der Stammesreihe der Hominiden aus. Von dieser Urgruppe sollen zwei Zweige, ein Westzweig, die Prägorilloiden und die Präneandertaloiden, und ein Ostzweig, die Präorangoiden, abgegangen sein. Zu den Entwicklungsformen des ersten Zweiges werden die Australier, Neandertalmensch und Afrikaneger, zu denen der zweiten Homo Aurignacensis und die Mongolen gezählt. In Krapina sollen die beiden Ströme aufeinandergestoßen sein (siehe weiter unten.)

Die systematische Stellung von Pithecanthropus erectus ist durch die neueren Untersuchungen nicht mehr als fraglich zu bezeichnen. Die schwachen und wenig hoch hinauf greifenden Schläfenlinien beweisen, daß Pithecanthropus erectus keine starke Gebißentwicklung gehabt haben kann Er ist diejenige Form, die den Hominiden in morphologischer Hinsicht am nächsten, aber doch noch unter Homo Neandertalensis steht. Jedenfalls ist es unrichtig, ihn als großen Hylobatiden zu bezeichnen. Durch den Stirnhöhlennachweis kommt ein Großgibbon nicht mehr in Frage; denn

1) Die Stellung von Tarsius ist noch nicht sicher, doch spricht viel dafür, ihn von den Lemuren abzutrennen. Nach Schlosser (1923, Grundzüge der Paläontologie) sollen Parapithecus und Moeripithecus, die im Oligocän des Fayum gefunden wurden, tarsiide Affen mit den Simiiden in Verbindung bringen.

viele Katarrhinen, einschließlich Hylobatiden und von den Anthropomorphen Orangutan haben keine Stirnhöhlen, während bei Schimpanse und Gorilla die Sinus frontales im erwachsenen Alter stets vorhanden sind; ihr sogenanntes Fehlen beim Menschen ist nur als eine Rückbildung aufzufassen, die gelegentlich vorkommen kann (Weinert). Sein pliozänes Alter (Dubois) wird heute fast allgemein bestritten und die Schicht, in der der Fund gemacht wurde, in das mittlere, höchstens in das untere Quartär verlegt. (Volz, Martin, Ebert und Schuster). Aus diesen Gründen ist es auch sehr zweifelhaft, ob wir Pithecanthropus in die direkte Ahnenreihe des Menschen einstellen können.

V. Hominidenstamm.

In der obigen Aufstellung sind die Hominiden nur durch ein einziges Genus und zwei Species vertreten. Es entspricht diese Auffassung am besten unseren heutigen Kenntnissen. Allerdings sind wiederholt Versuche gemacht worden, die Species Homo Neandertalensis in mehrere Species aufzulösen, indem man einen H. Spyensis, H. Krapinensis (H. antiquus nach Adloff), H. Mousteriensis[1]) usw. schuf. Daneben erscheint dann noch H. Heidelbergensis (H. amentalis nach Gorjanović-Kramberger, Palaeanthropus Heidelbergensis nach Bonarelli), der bald als gemeinsamer Vorfahr des Menschen und der Anthropomorphen (Schoetensack und Klaatsch), bald als Übergangsform, die von den Anthropomorphen abzweigt und zum Menschen führt (Schwalbe), betrachtet wird.

Ohne Zweifel ist der Unterkiefer von Mauer noch primitiver als derjenige des H. Neandertalensis, und da er einer älteren Periode angehört, so wird man in H. Heidelbergensis vielleicht den Vorläufer des H. Neandertalensis erblicken dürfen, da man einen solchen hypothetisch in jedem Fall annehmen muß. Das würde dann die Aufstellung einer weiteren Species notwendig machen. Vielleicht ist er aber auch der Vorläufer eines fossilen H. sapiens, eine Frage, zu deren Beantwortung die neuen Funde beitragen dürften (vgl. hierzu auch Ramström 1919 und 1921).

In jedem Fall aber ist es unzulässig, aus Einzelformen stets neue Species zu konstruieren, selbst die Berechtigung, solche als typische Vertreter einzelner Varietäten oder Rassen aufzufassen, muß bestritten werden, solange die individuelle und sexuelle Variationsbreite dieser Formen nicht bekannt ist. Die morphologischen Unterschiede, die man an den bis jetzt vorhandenen stratigraphisch sicher beglaubigten Einzelfunden des H. Neandertalensis feststellen kann, sind nicht derart, daß sie nicht in die individuelle und sexuelle Variationsbreite ein und derselben Art fallen könnten. Selbstverständlich ist es nicht ausgeschlossen, daß neue Funde uns mit weiteren menschlichen Arten bekannt machen.

Was nun das zeitliche Auftreten der Hominiden auf der Erde anlangt, so sind wir zur Entscheidung dieser anthropogenetischen Frage zunächst auf die Funde von Artefakten angewiesen. Sollten sich die Eolithen wirklich als von Menschenhand gefertigte Werkzeuge (Manufakte) erweisen, dann müßten wir die Anwesenheit eines Hominiden in Europa schon im älteren Tertiär annehmen. Das Eolithenproblem ist aber weit davon entfernt, entschieden zu sein, und die Bedenken, die aus paläontologischen Gründen der Annahme einer oligozänen Menschenspecies entgegenstehen, sollen hier nicht weiter ausgeführt werden.

1) Klaatsch hat mit dem letztgenannten Terminus allerdings keine besondere „Art" aufstellen wollen, doch wird sie in der Literatur vielfach in diesem Sinn gebraucht.

Versuch einer geologischen Chronologietabelle.
Nach H. Obermaier[1]).

Geologische Gegenwart		Jüngere Steinzeit und vorgeschichtliche Metallstufen	
Letzte Eiszeit (Würm-Eiszeit)	Spätglazial	Cervus elaphus[2])	Azilien
		Rangifer tarandus	Magdalénien
	Hochglazial	Elephas primigenius Rhinoceros tichorhinus Myodes Ursus spelaeus	Solutréen Aurignacien
	Frühglazial	Felis spelaea Hyaena spelaea Cervus megaceros	Moustérien Jung-Acheuléen
Letzte Zwischeneiszeit	Warme Stufe	Elephas antiquus Rhinoceros Merckii	Alt-Acheuléen Chelléen bezw. jüngeres Prämoustérien
Vorletzte Eiszeit (Riß-Eiszeit)	Kältezeit	Rangifer tarandus Elephas primigenius etc.	Kaltes Chelléen (?) bezw. Prämoustérien
Vorletzte Zwischen-Eiszeit	Warme Stufe	Elephas antiquus Elephas trogontherii Rhinoceros etruscus Ursus arvernensis Machairodus	Prächelléen bezw. ältestes Prämoustérien
Alt-Quartär mit hypothetischen „Eolith"-Industrien			

Günstiger liegen die Verhältnisse für die Quartärzeit, aus deren frühesten Perioden zwar auch noch keine Funde vorliegen, in die wir aber dennoch wohl das Auftreten der Hominiden in Europa werden verlegen müssen. Zur Orientierung dieser für die Anthropogenese wichtigsten Erdperiode sei auf die Chronologietabelle (S. 17) und auf die folgende Liste der quartären Menschenreste (S. 17—19) verwiesen.

Liste der quartären Menschenreste.

(Stratigraphisch-chronologisch geordnet von H. Obermaier 1927)[3]).

A. Altpaläolithikum:

1. Prächelléen (ältestes Prämoustérien):
Mauer bei Heidelberg (Baden): 1 Unterkiefer.

1) Im zentralen Europa sind das für die westliche Zone charakteristische Chelléen und Acheuléen durch das jüngere Prämoustérien ersetzt. In Südeuropa spielten sich das jüngere Acheuléen, Moustérien und älteste Aurignacien noch unter warmen Klimabedingungen ab.
Die neuerdings versuchte Gliederungsreduktion des Eiszeitalters auf nur zwei Glazialperioden mit einer Interglazialzeit ist vom geologischen und paläontologischen Standpunkte aus unhaltbar (Obermaier). Vgl. Obermaier H., El Hombre Fósil, 2. Aufl. Madrid 1925, und M. Ebert, Reallexikon der Vorgeschichte (Berlin), Stichwort: Diluvialchronologie.

2) Von der Fauna sind nur die für die betreffenden Perioden besonders charakteristischen Formen aufgezählt.

3) Die Liste enthält nur die wichtigeren Funde. Weitere Funde und Einzelheiten besonders bei Obermaier, H., Der Mensch der Vorzeit (Berlin 1912) und El Hombre fósil (2. Aufl., Madrid 1925), und Boule, M., Les Hommes fossiles (2. Aufl., Paris 1923).

2. Chelléen (?):
Piltdown (Sussex): Schädelreste mit Unterkiefer.
3. Acheuléen bezw. jüngeres Prämoustérien:
Taubach und Ehringsdorf bei Weimar (Thüringen): 1 Schädelkalotte, 1 Unterkiefer, 1 Kinderskelet und verschiedene Teilfunde.
Klausen-Nische bei Neu-Essing (Niederbayern): 1 Molar.
Krapina (Kroatien): Schädel- und Skeletreste von 21 Individuen.
4. Älteres Moustérien:
Le Moustier (Dordogne): Skelet [vielleicht Jungmoustérien].
La Ferrassie (Dordogne): Skeletreste von 2 Erwachsenen und 4 Kindern.
La Chapelle-aux-Saints (Corrèze): Skelet.
Sipka-Höhle (Mähren): Unterkieferfragment.
Kiik-Koba-Höhle (Krim): Skeletreste von einem Erwachsenen und einem Kind.
Muraret ez-Zuttije bei Tabgha (Palästina): 1 Schädelkalotte.
5. Jüngeres Moustérien:
Pech de l'Azé (Dordogne): Kinderschädel.
La Quina (Charente): 1 Erwachsenenskelet, 1 Kinderschädel und zahlreiche Einzelreste.
Petit-Puymoyen (Charente): Ober- und Unterkieferfragmente.
Spy (Belgien): 2 Skelete.
La Cotte de Saint-Brélade (Jersey): 13 Zähne.
Gibraltar: 1 Erwachsenen- und 1 Kinderschädel.
6. Dem Altpaläolithikum im allgemeinen gehören an:
Neandertal (Rheinprovinz): 1 Schädelkalotte und diverse Skeletreste.
Malarnaud (Ariège): 1 Unterkiefer.
Arcy-sur-Cure (Yonne): 1 Unterkiefer.
Gourdan (Hautes-Pyrénées): 1 Unterkiefer.
La Naulette (Belgien): 1 Unterkiefer.
Bañolas (Nordspanien): 1 Unterkiefer.
Ochos (Mähren): 1 Unterkiefer [vielleicht jungpaläolithischen Alters].
7. Unverwertbare Funde:
Denise (Haute-Loire); Levallois-Clichy und Grenelle (Umgebung von Paris); Tilbury (Kent); Galley-Hill (Kent); Alcolea bei Córdoba (Spanien); Olmo (Italien); Ghar Dalam-Höhle (Malta).

B. Jungpaläolithikum:
1. Aurignacien:
Cro-Magnon (Dordogne): Skelete von 3 Männern, 1 Frau und Knochenteile eines Fetus.
Combe-Capelle (Périgord): 1 Skelet.
Solutré (Saône-et-Loire): 5 Erwachsenen-Skelete und Teile kindlicher Skelete.
Enzheim (Elsaß): 1 Skelet.
Paviland-Höhle (Glamorganshire): 1 weibliches Skelet.
Camargo (Nordspanien): 1 Schädel.
Mentone-Höhlen (Riviera, Oberitalien):
a) Grotte des Enfants: 2 Männer-, 2 Frauen- und 2 Kinderskelete;
b) Grotte du Cavillon: 1 männliches Skelet;
c) Barma Grande: Skelete von 3 Männern, 1 Frau und 1 jugendlichen Individuum.
d) Baousso da Torre: 2 Erwachsenen- und 1 Kinderskelet.
Brünn (Mähren): 1 Skelet.
Předmost (Mähren): 14 vollständige Skelete und 6 weitere unvollständige.
Lautscher Höhle (Mähren): Bruchstücke von 6 Schädeln ausgewachsener Individuen (darunter 3 vollständigeren); zahlreiche Teilstücke von Skeleten Erwachsener sowie von 3—4 kindlichen Skeleten.
Podkumok (Kaukasien): Schädelkalotte [Alter wahrscheinlich].
Mechta el Arbi (Algerien): Skelete von 2 Erwachsenen und 16—18 jugendlichen Individuen [dem älteren Capsien zugehörig].
Antelias-Höhle (Syrien): 1 Unterkieferfragment, zahlreiche Knochenbruchstücke, Knochenteile von Feten [älteres Capsien].
2. Solutréen:
Mittlere Klausenhöhle bei Neu-Essing (Niederbayern): 1 Skelet.
3. Magdalénien:
La Madeleine (Dordogne): 1 Skelet.
Laugerie-Basse (Dordogne): 1 Skelet und 1 „Schädelbecher".
Cap-Blanc (Dordogne): 1 Skelet.
Raymonden-Chancelade (Dordogne): 1 Skelet.
Duruthy-Sordes (Landes): 1 Skelet.
Les Hoteaux (Ain): 1 Skelet.
Le Placard (Charente): 1 weiblicher Schädel und 9 „Schädelbecher".

Mas d'Azil (Ariège): 1 Schädel.
Grotte des Hommes (Yonne): 3 Schädel [Alter wahrscheinlich].
Castillo-Höhle (Nordspanien): 2 unvollständige, zu „Bechern" umgearbeitete Schädelkalotten.
Oberkassel (Rheinprovinz): 1 männliches und 1 weibliches Skelet [vielleicht aurignacienzeitlich].
Balla-Höhle (Ungarn): 1 Kinderschädel.

4. Unsichere, allenfalls dem Jungpaläolithikum zuteilbare Funde:
Egisheim (Elsaß): 1 Schädelfragment.
Halling (Kent): 1 Skelet.
Aveline's Hole (Mendips): Reste von etwa 12 Individuen.
Fühlingen-Bonn (Rheinprovinz): 1 Schädel.
Brüx (Böhmen): 1 Schädel.

C. Epipaläolithikum.

1. Endcapsien.
Muschelhaufensepulturen von Mugem (Portugal).

2. Azilien (Azilio-Tardenoisien):
Mas d'Azil (Ariège): 2 Skelete.
Ofnet-Höhle (Bayern): 4 männliche, 9 weibliche und 20 kindliche Schädel.
Kaufertsberg-Lierheim (Bayern): 1 Schädel.

3. Nordische Maglemose-Stufe:
Svärdborger Moos (Seeland): 1 unvollständiges Skelet.
Mulleruper Moos (Seeland): 1 Unterkiefer.

Wie diese Liste ergibt, sind uns aus den nach Hunderttausenden zählenden Populationen früherer Perioden nur wenige Individuen erhalten, so daß wir über die Variationsbreite der einzelnen Merkmale noch völlig im Dunkeln sind. Die zufällig gefundenen Individuen aber als typische Vertreter (Durchschnittstypen) ihrer Rasse anzusehen, haben wir kein Recht. Manche fossile Schädelreste sind außerdem zum Teil posthum deformiert, also in ihrer ursprünglichen Form verändert, wie z. B. Galley Hill, andere aus Bruchstücken zusammengesetzt, die in den Händen verschiedener anerkannter Fachleute zu ganz verschiedenen Rekonstruktionen geführt haben. Dafür sind die Schädel von H. mousteriensis und von Piltdown warnende Beispiele.

Ferner haben alle fossilen Objekte, deren Fundgeschichte nicht absolut festgestellt ist, wenigstens vorläufig aus allen theoretischen Überlegungen über die Abstammung des Menschen und die Klassifikationen der Menschenrassen auszuscheiden, da hierfür das gegenseitige Altersverhältnis der einzelnen Fossilien von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Als Vertreter der Hominiden tritt uns also im Altpaläolithikum in einer Reihe von Funden (die wichtigsten sind: Chapelle-aux-Saints, La Ferrassie, Neandertal, Spy, Krapina, Gibraltar[1]) und Le Moustier) Homo neandertalensis entgegen, der als solcher im Jungpaläolithikum schon als ausgestorben zu bezeichnen ist. Seine Ähnlichkeit mit den rezenten Australiern, auf die so oft hingewiesen wird, besteht doch nur in einzelnen Merkmalen, und es ist daher unmöglich, die letzteren von dem ersteren abzuleiten. Mehr Wahrscheinlichkeit hat die Annahme für sich, daß die übereinstimmenden Merkmale als Erbstücke von einer gemeinsamen Grundform, von welcher sich die beiden genannten Formen nach verschiedenen Richtungen hin entwickelt haben, anzusehen sind (Klaatsch). Niemals ist der für H. neandertalensis charakteristische Merkmalkomplex unter rezenten Hominiden wieder aufgefunden worden. Wenn man trotzdem gelegentlich von „neandertaloiden" oder wohl richtiger von „australoiden" (Sera) Individuen unter den rezenten

1) Auf Grund bestimmter Merkmale besonders der Schädelbasis trennt Sera (1909 und 1910) den Menschen von Gibraltar von der Neandertalrasse ab. — Den Fund von Wadjak, zwei unvollständige Schädel und Skeletreste in die oben angegebene Liste einzureihen, hält Dubois für verfrüht; mit Sicherheit läßt sich nur sagen, daß der Fund wahrscheinlich nicht jünger ist als das Paläolithikum und sicher bedeutend jünger als die Trinil-Fauna.

Formen spricht, so kann damit nur eine Ähnlichkeit in Einzelheiten gemeint sein. Auf Grund unserer heutigen Kenutnisse können wir nur sagen, daß Homo neandertalensis wenigstens in Europa früh ausgestorben zu sein scheint.

Die Behauptung, daß neben H. neandertalensis oder sogar schon vor ihm Homo sapiens aufgetreten sei, ist zunächst nur eine Hypothese. Sie basiert auf dem stratigraphisch durchaus unsicheren Fund von Galley Hill, der in der Tat neben H. neandertalensis als die in einzelnen Punkten morphologisch höher entwickelte Form erscheint, da die vorhandenen Skeletreste dieses Individuums eine Reihe von Übereinstimmungen mit H. sapiens aufweisen. Gerade dieser letztere Umstand aber zusammen mit der Unsicherheit der Fundgeschichte und mit der sekundären Deformation, die der Schädel erlitten, lassen das postulierte hohe Alter des Galley-Hill-Menschen sehr zweifelhaft erscheinen.

Sichere Skeletreste des fossilen Homo sapiens treten erst im Jungpaläolithikum auf, und es scheint, daß hier bereits eine gewisse Rassengliederung eingetreten ist. Da einige dieser Formen wenigstens noch mehr oder weniger ausgeprägte Eigenschaften des H. neandertalensis besitzen, oder sich in anderen Merkmalen zwischen diesen und den rezenten Menschen stellen, so hat die Annahme eines genetischen Zusammenhanges von H. neandertalensis und des fossilen H. sapiens viel Wahrscheinlichkeit für sich. Dagegen scheint ein Fortbestehen von neandertalähnlichen Formen bis ins Neolithikum hinein sicher, wenn sich auch selbstverständlich nirgends mehr der ganze für den Neandertaler eigentümliche Komplex feststellen läßt (Saller).

Die direkte Ableitung des rezenten Menschen von Homo neandertalensis ist jedoch bei der weitgehenden Spezialisierung des letzteren in vielen Merkmalen nicht anzunehmen (Saller). Adloff allerdings will diesen Zusammenhang nur für den Spymenschen gelten lassen und schließt den Menschen von Krapina infolge gewisser Unterschiede im Bau der Zähne aus der Stammesgeschichte des rezenten Menschen aus. Andere neigen mehr dazu, die Übereinstimmungen zwischen den genannten Spezies als Folgen eingetretener Kreuzungen anzusehen und nehmen deshalb für den fossilen H. sapiens eine uns einstweilen noch unbekannte, von H. neandertalensis unabhängige Stammform an.

So weit unsere heutigen Kenntnisse reichen, kann man am besten zwei bezw. drei Rassen des fossilen H. sapiens unterscheiden: 1. die Cro-Magnon-Rasse, zu der wohl auch das Skelet von Combe Capelle (H. aurignacensis) gehört, und die für das Aurignacien des mittleren und südlichen Frankreich charakteristisch zu sein scheint, und 2. die Grimaldi-Rasse, die sich in der gleichen Periode am Nordrand des Mittelländischen Meeres festgesetzt hatte und zum Teil negroide Züge zeigt. Vielleicht ist auch noch eine dritte, Brünn-Rasse, zu unterscheiden, die im Solutréen in Zentraleuropa verbreitet gewesen sein dürfte. Die im Magdalénien auftretende Form, die durch das Skelet von Chancelade so ausgezeichnet vertreten ist, und die auch als Laugerie-Rasse bezeichnet wird, schließt sich zweifellos an die Cro-Magnon-Rasse an.

Erst am Ausgang des Jungpaläolithikum, im Azilien, tritt auch eine meso- bis brachykephale Rasse in Europa (Mas d'Azil) auf, die oft unter dem Namen Furfooz- und Grenelle-Rasse[1]) aufgeführt wird und sich noch in das Neolithikum fortzusetzen scheint. Woher sie gekommen, oder wo sie

1) Die Funde von Grenelle und Furfooz sind zeitlich durchaus nicht sichergestellt. Rutot (1910) will sie sogar in das älteste Altpaläolithikum verlegen.

entstanden, ist noch völlig unaufgeklärt. Im Neolithikum finden wir dann neben anderen Formen einen interessanten sehr kleinwüchsigen Typus, der durch die Skelete von Chamblandes und Wauwil[1]) gut charakterisiert ist, aber vermutlich in großer Verbreitung vorkam. Wie aus allen den genannten Rassen die protohistorischen Typen auf dem europäischen Kontinent und in Großbritannien hervorgingen, hat vor allem Schliz (1910, 1912 und 1915) zu rekonstruieren unternommen. Aber alle diese Versuche stützen sich einstweilen noch auf zu wenige Merkmale, um die schwierige Frage der verwandtschaftlichen Beziehungen der europäischen Menschenrassen jetzt schon lösen zu können.

Kenner der anthropologischen Verhältnisse Südafrikas haben schon lange der Meinung Ausdruck gegeben, daß vor den heutigen Buschmännern, Hottentotten und der eigentlich negriden Bevölkerung eine oder mehrere andere Rassen das ganze große Gebiet südlich des Sambesi besiedelt hatten. Shrubsall spricht von einer Prä-Buschmannrasse, die er allerdings mit den Strandloopers identifiziert (vgl. dazu auch Johnston 1913, Péringuey, Broom, Martin 1926 u. a.), während Schebesta die Bergdama als die Vorbuschmannrasse ansieht. Rascher als zu erwarten war, sind die Funde gemacht worden, die einigen Aufschluß zu geben vermögen: zuerst in Boskop[2]), dann in Rhodesia[3]) in der Broken Hill-Mine, schließlich bei Oldoway in Deutsch-Ostafrika, wo H. Reck menschliche Gebeine entdeckte, welchen Entdeckungen seitdem verschiedene andere gefolgt sind (vgl. die Chronologie-Tabelle S. 18). Broom (1923) hält den Buschmann für den direkten Nachkommen von Boskop, die Korana für Abkömmlinge des Broken Hill-Fundes. Der Fund von Oldoway wurde zum erstenmal erwähnt in der „Illustrated London News" 4. IV. 1914 (vgl. Anthrop., 1914, Bd. 25, S. 595), sowie in verschiedenen deutschen Zeitungen. Eine genaue Bearbeitung steht noch aus.

Aus Asien und Ozeanien fehlen gleichaltrige menschliche Funde, die dem europäischen Diluvium entsprechen. Die sogenannten Fuß- und Gesäßabdrücke von Warrnambool (Kolonie Viktoria), welche die Existenz des Menschen während des jüngeren Tertiärs in Australien beweisen sollten, sind fast von allen Seiten bestritten worden. Dagegen sind aus Amerika eine Reihe menschlicher Skeletreste beschrieben worden, die zum Teil als diluvial, zum Teil sogar als tertiär beansprucht wurden. Die wichtigsten sind die folgenden:

Nordamerika[4]).

Calaveras bei Ataville (Kalifornien) [Schädel].
Rock Bluff am Illinoisfluß [Schädel].
Trenton (New-Jersey) entlang dem Delawarefluß [2 Schädel und 1 Femur].
Lansing (Kansas) [Skelet].
Florida an verschiedenen Orten der Westküste südlich von Sarasota [diverse Schädel und Schädelfragmente].

Mittelamerika.

Peñon de los Baños in der Nähe der Stadt Mexiko [mehrere Skeletreste].

1) Vgl. Schlaginhaufen, O., 1925 im Schriftenverzeichnis.
2) Vgl. Haughton, S. H. 1917 und Broom, R., 1918 im Schriftenverzeichnis.
3) Vgl. Boule, M., 1921, Keith, A., 1921 und Woodward, Smith, A., 1921, Weinert, H., 1922 im Schriftenverzeichnis.
4) Eine eingehende kritische Behandlung aller dieser Funde findet sich bei Hrdlička (1909 und 1912).

Südamerika [1]).

Lagoa Santa, Provinz Minas Geraes (Brasilien) [zahlreiche Reste von ca. 30 Individuen].
Frias bei Mercedes (Provinz Buenos Aires) [Beckenbruchstück, Wirbel, Hand- und Fußknochen].
Miramar [Schädel (Homo pampaeus Ameghini)].
Saladero [Fragmente eines Femur und Zähne].
Fontezuelas [Schädel und gut erhaltene Skeletreste].
Samborombón [fast vollständiges Skelet].
Arrecifes [Schädel].
Chocori [Schädel und einige Extremitätenknochen].
La Tigra [Schädel und Extremitätenknochen].
Baradero [ganz zerdrückter Schädel und einige Extremitätenknochen].
Monte Hermoso [ein Atlas (Homo neogaeus n. Lehmann-Nitsche)].

Nach neueren gründlichen Nachprüfungen kann aber keiner dieser Skeletfunde als einwandfrei diluvial bezeichnet werden, selbst wenn man den Löß, in dem die meisten lagen, für diluvial erklärt (Ihering, Steinmann, Burkhardt). Morphologisch gehören alle diese Reste zu H. sapiens und zeigen in den meisten Punkten große Übereinstimmung mit dem Skeletbau der modernen Indianer. Ein einwandfreier Beweis für das Vorkommen einer geologisch älteren Menschenform in Nord- und Südamerika ist also bis heute nicht erbracht worden. Der amerikanische Mensch, der somatisch eine einzige Rasse darstellt, und dessen Unterschiede sich erst innerhalb der neuen Heimat herausgebildet haben, muß vielmehr als ein Einwanderer angesehen werden, der aller Wahrscheinlichkeit nach im Beginn des Diluviums über die Kette der Aleuteninseln oder über eine früher bestehende Landbrücke von Asien her eingedrungen ist.

Ein lehrreicher Versuch, auf Grund der neuen biometrischen Methoden die gegenseitige Stellung der fossilen und rezenten Menschenformen zu eruieren ist von K. Stuart Cross (1910) gemacht worden, doch waren die ihm zur Verfügung stehenden Materialien noch zu gering, um definitive Resultate zu ergeben.

Zweifellos scheint, daß die Mehrzahl der heute lebenden Menschenrassen ein relativ hohes Alter besitzt, so daß man sie in gewissem Sinne wenigstens als „Dauertypen" (Kollmann) bezeichnen kann. Das Alter des Menschengeschlechtes als Ganzes muß jedenfalls nach Jahrhunderttausenden geschätzt werden.

Als Urheimat des Menschengeschlechtes ist bisher hauptsächlich das südliche Asien (Haeckel), die ostindische Inselwelt oder Australien (Schoetensack), die heutige Arktika (Wilser), neuerdings auch Südamerika (Ameghino) und Afrika (Sergi) angesehen worden, doch sind die Beweise für alle diese Annahmen nicht überzeugend genug. Paläographische Gründe sprechen eher dafür, die Entstehung der Hominiden nach Innerasien zu verlegen (Arldt 1907, Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt, S. 212) [2]).

---

1) Siehe Anmerk. 4 S. 21.

2) Aber Montandon (1927) ist der Überzeugung, daß es keine „Wiege der Menschheit" gibt und ebensowenig „Wiegen der verschiedenen Rassen", denn es werden andere menschliche Spezies und Genera überall entdeckt werden. Vgl. hierzu Schwalbe-Fischer (1922), Die Abstammung des Menschen und die ältesten Menschenformen. Kultur der Gegenwart, Abt. 5, S. 223 ff. Auch Hauschild (1926), Grundriß der Anthropologie, speziell S. 216—220.

VI. Klassifikation der Menschenrassen.

Auf Grund dieser noch sehr dürftigen Kenntnisse ist es heute noch unmöglich, einen Stammbaum der Hominiden aufzustellen, so oft es auch versucht worden ist. In einem Lehrbuch hat ein solcher jedenfalls keinen Platz. Trotzdem sind wiederholt Versuche gemacht worden, wenigstens die verschiedenen Ausprägungsformen des Homo sapiens zu klassifizieren. Blumenbach hatte fünf Varietäten: die kaukasische, mongolische, äthiopische, amerikanische und malayische angenommen, und ihm folgen heute noch die meisten Lehrbücher der Geographie. Andere Autoren stellen im Anschluß an Cuvier nur drei Hauptrassen auf, die nach der Hautfarbe gewöhnlich als weiße oder leukoderme, als gelbe oder xanthoderme und als schwarze oder melanoderme bezeichnet werden. Wilser (1911) möchte dafür die Termini H. europaeus, H. niger s. afer und H. brachykephalus s. asiaticus einführen. Innerhalb dieser Hauptrassen werden dem vermutlichen Alter und der Stufe der Entwicklung nach von Stratz (1903) dann wieder protomorphe (ursprüngliche), archimorphe (herrschende) und metamorphe (gemischte) Rassen unterschieden. Dieser Einteilung schließt sich auch Fritsch (1910) an, dessen Rassentafel vorwiegend auf geographischen Gesichtspunkten aufgebaut ist. Leider sind unsere Forschungen aber noch nicht weit genug vorgeschritten, um die genealogischen Beziehungen und Zusammenhänge der einzelnen Rassen schon mit Sicherheit feststellen zu können. Boas (1908) nimmt sogar nur zwei fundamentale Rassen an, aus welchen die anderen Rassen als Mutanten in früheren geologischen Perioden hervorgegangen sein sollen. Es sind: 1) die indische Ozeanrasse (Negroiden: Afrikaner und dunkle Bewohner der Südsee: Mutanten derselben: Australier und afrikanische Pygmäen); 2) die pazifische Ozeanrasse (Mongoloiden: Ostasiaten und Amerikaner; Mutanten derselben: Malayen, Aino und eventuell Europäer).

Es ist aber nicht zu leugnen, daß diese Einteilungen durchaus ungenügend sind, da Homo sapiens ohne Zweifel zu den formenreichsten Arten der Mammalia gehört. Von den bis jetzt vorgeschlagenen Klassifikationen[1]), die ausschließlich morphologische Merkmale berücksichtigen, seien die von Haeckel und diejenige von Deniker angeführt, obwohl auch sie noch manche Umgestaltung erfahren müssen und einstweilen nur zur allgemeinen Orientierung dienen können. Haeckel (1908) unterscheidet 5 Species und 12 Subspecies neben zahlreichen Varietäten.

Haeckels Schema[2]) lautet (in verkürzter Form):

1) Homo primigenius (tertiäre Spezies, primordiale Menschenspezies oder ausgestorbene Stammart), im südlichen Asien entstanden, hinterließ fossile Reste im Diluvium von Europa (Neander, Spyander usw.) und einzelne Ausläufer in Australien (palinander). Die „präneandertaloide" Schädelform steht näher dem Pithecanthropusahnen als dem nachfolgenden Homo sapiens. Hautfarbe vermutlich dunkelbraun, Haar kymatotrich.

2) Homo phaeodermus (australoide Spezies) hat die Charakterzüge des H. primigenius am treuesten bewahrt; stark dolichokephal und prognath, mit fliehender Stirn und vorspringenden Oberaugenwülsten, Hautfarbe dunkelbraun. Haare schwarz, kymatotrich. Hauptvertreter sind die Ureinwohner von Neuholland, ferner die in Südasien und Insulinde

1) Eine Klassifikation hat Giuffrida-Ruggeri (1913) gegeben. Er unterscheidet unter den rezenten Hominiden ein Genus mit einer Kollektivspezies, das in die folgenden Elementarspezies zerfällt: H. s. australis, pygmaeus, indo-africanus, niger americanus, asiaticus, oceanicus und indo-europaeus. Diese werden dann wieder in Varietäten und Subvarietäten zerlegt.

2) Es braucht nicht näher ausgeführt zu werden, daß viele in diesem Schema vorkommende Behauptungen in direktem Widerspruch zu den in diesem Buche vertretenen Anschauungen stehen.

noch verbreiteten Weddalen, denen sich die verschiedenen Zweige der Dravida anschließen.

3) Homo meladermus (negroide Spezies), meistens stark dolichokephal und prognath. Hautfarbe schwarz oder schwarzbraun. Haare stets schwarz und ulotrich (Trennung in Eriocomi und Lophocomi). Als ältere Primärvarietäten dieser Art sind zu betrachten: die Semang und die Akkalen; an erstere schließen sich die höher entwickelten Papua und Melanesier, an letztere die Neger und Kaffern an.

4) Homo xanthodermus (mongoloide Spezies), meist stark brachykephal, oft auch mesokephal, seltener dolichokephal. Gesicht breit, platt, mit vorspringenden Backenknochen. Haut meistens schwach behaart, mit vorwiegend gelbem Grundton. Bei den nordasiatischen Rassen überwiegt der hellgelbe, bei den älteren südlichen Rassen (Malayen, Polynesier) der braungelbe, bei den östlichen amerikanischen Rassen der rötlichgelbe Ton. Kopfhaare straff, glatt und grob (Lissotriche oder Enthycomi). Als Primärvarietät sind die Malayen, im engeren Sinne die Promalayen in Insulinde zu betrachten, die sich aber bis Neuseeland und Madagaskar ausgebreitet haben. Sekundäre Varietäten sind die Ural-Altaier und die Hyperboräer. Aus den Mongoloiden entstanden auch, vielleicht unter Beimischung leukodermer Elemente, die Urbewohner Amerikas.

5) Homo leucodermus (mediterrane Spezies). Schädelform sehr variabel, meist mesokephal, jedoch auch in die dolichokephale und brachykephale übergehend. Hautfarbe hell, Behaarung ziemlich stark, besonders Bartbehaarung; Haarform vorwiegend wellig (Kymatotriche und Euplocomi). Hautfarbe bald sehr hell (blond und rot), bald dunkler (brünett bis schwarz). Die Primärvarietäten sind dunkel und schließen sich direkt an die Australoiden (Dravida) an. Sekundärvarietäten sind die nubische, die semitische und indogermanische Rasse.

Eingehender ist die Einteilung Denikers (1926, S. 361—362).

Klassifikation der Varietäten von Homo sapiens (nach Deniker).

I. Krauses Haar, breite Nase.			
Gelbliche Haut, steatopyg, kleine Statur, dolichokephal		Buschleute (Hottentott u. Buschmann)	1
Dunkle Haut	Rötlichbraune Haut, sehr kleine Statur, mesokephal	Negrito (Negrillo u. Negrito)	2
	Schwarze Haut, große Statur, dolichokephal	Neger (Nigritier u. Bantu)	3
	Braunschwarze Haut, mittlere Statur, dolichokephal	Melanesier (Papua u. Melanesier)	4
II. Gekräuseltes bis welliges Haar.			
Dunkle Haut	Rötlichbraune Haut, schmale Nase, große Statur, dolichokephal	Aethiopier	5
	Schokoladenbraune Haut, breite Nase, mittlere Statur, dolichokephal	Australier	6
	Braunschwarze Haut, breite bis schmale Nase, kleine Statur, dolichokephal	Dravida	7
Helle lohgelbe Haut, schmale, gekrümmte Nase mit plumper Spitze, brachykephal		Assyrer	8
III. Welliges, braunes oder dunkles Haar, dunkle Augen.			
Hellbraune Haut, dunkles Haar, schmale oder konvexe Nase, große Statur, dolichokephal		Indo-Afghanen	9
Hell lohgelbe Haut, dunkles Haar	Große Statur, längliches Gesicht: Adlernase, vorgewölbtes Hinterhaupt, dolichokephal, elliptisches Gesicht	Araber od. Semiten	10
	Große Statur, längliches Gesicht: Gerade, plumpe Nase, dolichokephal, niedriges Gesicht	Berber	11
	Große Statur, längliches Gesicht: Gerade, feine Nase, mesokephal, ovales Gesicht	Atlanto-Mittelmeer-Europäer	12
	Geringe Statur, dolichokephal	Iberer	13
Gelblichweiße Haut, braunes Haar	Kleine Statur, ausgesprochen brachykephal, rundliches Gesicht	West-Europäer	14
	Große Statur, brachykephal, längliches Gesicht	Adriat. Europäer	15

IV. Helles, leicht welliges oder schlichtes Haar, helle Augen.

Rötlich-weiße Haut	Leicht welliges, blondes Haar, große Statur, dolichokephal	Nord-Europäer	16
	Schlichtes, flachsfarbiges Haar, kleine Statur, mesokephal	Ost-Europäer	17

V. Straffes bis leichtwelliges, dunkles Haar, dunkle Augen.

Hellbraune Haut, stark behaarter Körper, breite konkave Nase, dolichokephal		Aino	18
Gelbliche Haut, geringe Körperbehaarung	Vorspringende, leicht konvexe Nase, große Statur, elliptische Gesichtsform, brachy- bis mesokephal	Polynesier	19
	Geringe Statur, flache, meist konkave Nase, vorstehende Wangenbeine, rautenartige Gesichtsform, dolichokephal	Indonesier	20

VI. Straffes Haar.

Geringe Statur, vorspringende, gerade oder konkave Nase, mesodolichokephal		Süd-Amerikaner	21
Gelbliche Haut	Gerade oder Adlernase: Große Statur, mesokephal	Nord-Amerikaner	22
	Gerade oder Adlernase: Geringe Statur, brachykephal	Zentr.-Amerikaner	23
	Gerade Nase, große Statur, brachykephal, eckige Gesichtsform	Patagonier	24
Braungelbe Haut, kleine Statur, rundes, flaches Gesicht, dolichokephal		Eskimo	25
Gelblich-weiße Haut	Gestülpte Nase, kleine Statur, brachykephal	Lappländer	26
	Gerade oder konkave Nase, geringe Statur, meso- bis dolichokephal, vorstehende Wangenbeine	Ugrier	27
	Gerade Nase, mittlere Statur, stark brachykephal	Turko-Tataren	28
Fahlgelbe Haut, vorstehende Wangenbeine, Mongolenfalte leicht brachykephal		Mongolen	29

Speziell für Europa ergeben sich unter Berücksichtigung der Komplexion, Körpergröße und des Längen-Breiten-Index nach Deniker (1926, S. 409ff.) die folgenden sechs Rassen:

1) die nordische Rasse: blond, helläugig, dolichokephal und groß (Homo europaeus verschiedener Autoren);

2) die östliche Rasse: blond, helläugig, leicht brachykephal (Index 80—83,3) und klein;

3) die iberische Rasse: brünett, dunkeläugig, dolichokephal und klein (Homo meridionalis);

4) die westliche Rasse: brünett, Augen hell- oder dunkelbraun, sehr brachykephal und klein (Homo alpinus);

5) die Atlanto-Mittelmeer-Rasse: brünett, dunkeläugig, mesokephal (Index 75—77,7) und groß;

6) die adriatische oder dinarische Rasse: brünett, dunkeläugig, brachykephal (Index über 83,3) und groß.

Gegen die Selbständigkeit einiger dieser Rassen sind aber Bedenken geäußert worden, und G. Retzius (1909) erkennt nur die folgenden drei Subvarietäten der Varietas europaea des Homo sapiens als sicher fundiert an:

1) eine nordeuropäische, dolichokephale, blauäugige, große Rasse, identisch mit Linnés Homo europaeus, A. Retzius' dolichokephalem Germanentypus, der teutonischen oder nordischen Rasse;

2) eine mitteleuropäische, brachykephale, dunkelhaarige, dunkeläugige, kleine Rasse, identisch mit A. Retzius' slawischem oder rhätischem Typus, dem Homo alpinus vieler Autoren;

3) eine südeuropäische, dolichokephale, dunkelhaarige, dunkeläugige und kleine Rasse, identisch mit Homo mediterraneus vieler Autoren.

Lappen und Finnen sind in diesen Einteilungen als ursprünglich Europafremde, d. h. wahrscheinlich erst aus Asien Zugewanderte nicht berücksichtigt.

Die Bewertung der heute lebenden Menschenformen in phylogenetischer Hinsicht ist eine sehr verschiedene. Die größte Anzahl primitiver Eigenschaften scheint die austro-melanesische Gruppe in ihrem Merkmalkomplex zu vereinigen. Sie ist nicht in dem Gebiet entstanden, das sie heute bewohnt, und hat früher vermutlich eine größere Verbreitung besessen, wofür der Fund von Wadjak spricht (Sarasin 1924). Ohne Zweifel bestehen Annäherungen dieses Formenkreises an Homo neandertalensis, aber nicht im Sinne einer direkten Abstammung dieser letzteren Form, sondern beide weisen vielmehr auf eine gemeinsame, ältere, uns noch unbekannte Wurzel hin. Ungeklärt ist die Stellung der primitiven Kleinstämme, die meines Erachtens fälschlich als eine einheitliche Gruppe betrachtet und in genetischen Zusammenhang gebracht werden (Näheres darüber unter Kümmerformen).

Ein Versuch, ein System der Hominidae aufzustellen, ist von Sergi (1912) unternommen worden. Er unterscheidet unter den lebenden Hominiden 3 Genera, 11 Spezies und 41 Varietäten nnd Subvarietäten. Sein System ist aber so sehr mit Hypothesen durchsetzt, daß es sich zu einer Wiedergabe an dieser Stelle nicht eignet.

B. Anthropologische Methoden.

Jede fruchtbringende anthropologische Arbeit hat die genaue Kenntnis der anthropologischen Methodik nach ihren verschiedenen Richtungen hin zur Voraussetzung. Zahlreiche mühsame und zeitraubende Erhebungen und Forschungen sind für die Anthropologie wertlos geblieben, ja schädlich geworden, einzig weil sie ohne genügende methodische Kenntnisse unternommen wurden. Wie alle Wissenschaften erfordert auch die Anthropologie eine eingehende Schulung, die nur durch praktische Betätigung und Übung erworben werden kann. Leicht erscheint eine technische Manipulation nur dem Unerfahrenen; die Schwierigkeiten der Technik erschließen sich erst dem geübten und gewissenhaften Beobachter, die Schwierigkeiten der Verarbeitung und Interpretation der gesammelten Tatsachen meist nur dem Fachmann.

I. Methoden der Materialgewinnung.

Das Material, das sich dem Anthropologen zur Untersuchung darbietet, besteht entweder aus lebenden Individuen oder aus Leichen oder aus einzelnen Körperteilen, die sich in verschiedenem Zustande der Konservierung befinden können. Danach werden auch die Vorschriften für die Materialgewinnung und -erhaltung verschieden sein müssen. Es sei aber hier gleich betont, was übrigens schon aus der früher gegebenen Definition hervorgeht, daß sich der Anthropologe nicht auf das Sammeln menschlichen Materials beschränken

darf, sondern daß er seine Sammeltätigkeit auf die gesamte Primatengruppe ausdehnen muß, weil er für die Entscheidung wichtiger Fragen auf das Studium dieser letzteren angewiesen ist.

1. Lebendes Material.

Die Untersuchung lebender menschlicher Individuen aller Altersstufen und beiderlei Geschlechtes ist heute in größerem oder geringerem Umfange überall möglich und nur da mit Schwierigkeiten verbunden, wo gesellschaftliche oder religiöse Vorstellungen entgegenstehen. In der Regel sind nach gegebenen Aufklärungen und bei entsprechendem persönlichen Takt des Beobachters auch diese Hindernisse zu beseitigen. Die anthropologische Untersuchung weiblicher Individuen, besonders in Kulturländern, kann allerdings vielfach nur durch Frauen erreicht werden. Kaum eine andere Wissenschaft ist so sehr auf die Mitwirkung der Frau angewiesen wie die Anthropologie.

Bei Naturvölkern hat das Vorbild große suggestive Kraft; man versäume daher nicht, die Untersuchung zuerst an sich selbst oder an einer vertrauten Person vorzunehmen. Dadurch zerstört man Furcht und Mißtrauen und wird alsbald seine Beobachtungen auch an den zuerst scheuen Eingeborenen ausführen können.

Bei Kultur- und Halbkulturvölkern bieten diejenigen Institutionen das geeignetste Arbeitsfeld für den Anthropologen, in denen eine größere Anzahl von Individuen angesammelt ist. Das sind in erster Linie die Schulen (Volks-, Mittel- und Hochschulen, Privatinstitute, Ferienkolonien), ferner die Kasernen (bezw. die zum Ersatzgeschäft zusammengerufenen Rekruten), die Krankenhäuser und Privatanstalten, die Polizeikasernen und Gefängnisse, die öffentlichen Häuser usw. Die Möglichkeit, in solchen Institutionen Erhebungen vorzunehmen, hängt immer von der Einwilligung der zuständigen Behörde ab. Umfassende Untersuchungen dieser Art werden am besten von Gesellschaften unternommen werden. Es sei hier nur an die von der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts ausgeführte Erhebung über die Farbe der Haut, der Haare und der Augen der Schulkinder, sowie an die geplante neue Untersuchung der physisch-anthropologischen Beschaffenheit der Bevölkerung des Deutschen Reiches, die zunächst an Rekruten durchgeführt werden soll[1]), und an die von München ausgehenden Schulerhebungen seit dem Jahre 1921 erinnert. In kleinerem Umfange sind solche Erhebungen aber auch dem einzelnen möglich. Ein dankbares Arbeitsfeld bietet die eigene Familie, die Verwandtschaft im weitesten Sinne und der Bekanntenkreis, besonders da, wo es sich um das Studium der so wichtigen Vererbungsfragen handelt. Die Errichtung anthropologischer Büros, wie solche schon versuchsweise anläßlich größerer Ausstellungen erfolgte, ist bereits an verschiedenen Universitäten eingeführt. Die anthropologische Aufnahme bei Volkszählungen ist noch ein Desideratum der Zukunft.

Von lebenden Individuen suche man auch stets Haarproben zu erhalten, hauptsächlich Kopfhaare, aber auch Bart-, Scham- und Körperhaare. Es genügt in der Regel eine kleine Strähne oder Locke oder einzelne Büschel, möglichst nahe der Kopfhaut abgeschnitten. Schlichte, straffe und wellige Haare sammelt man am besten in Briefumschläge, krause in kleinen Gläsern

1) Auch in der Schweiz (ausgehend vom anthropologischen Institut der Universität Zürich) hat man mit der Untersuchung sowohl der Rekruten, wie der Stellungspflichtigen überhaupt, begonnen.

oder Kartonschächtelchen. Man notiere möglichst genau: Geschlecht, Alter, Stand und eventuell auch Name des Individuums, von dem die Haare entnommen wurden.

2. Totes Material.

A. Leichen und innere Organe. Anthropologische Beobachtungen an Leichen werden sich nur in Krankenhäusern und anatomischen Instituten anstellen lassen; für das Studium der Varietäten des Muskel-, Gefäß- und Nervensystems ist man ausschließlich auf die Präpariersäle der letztgenannten Institute angewiesen. Wertvoll ist dieses Material besonders, wenn Herkunft, Alter, Geschlecht, Beruf und Todesursache eines jeden Individuums festgestellt werden können.

Es ist aber wünschenswert, die entsprechenden Studien nicht nur an Europäern, sondern auch an Vertretern primitiver Stämme vorzunehmen, doch ist die Konservierung ganzer Leichen auf Forschungsreisen, besonders in den Tropen, mit fast unüberwindlichen Schwierigkeiten verbunden. Um so eher sollte jede Gelegenheit, die sich zur Erwerbung menschlicher Leichen fremder Rassen bietet, wahrgenommen werden. Viel leichter ist die Beschaffung von Affenleichen, die ohne viele Mühe, und ohne viel Raum zu beanspruchen, so konserviert werden können, daß sämtliche Organsysteme noch nach langer Zeit sich zum Studium geeignet erweisen.

Als einfachste Konservierungsflüssigkeit für ganze Leichen und Leichenteile empfiehlt sich der gewöhnliche, allerorts käufliche Alkohol oder Spiritus. Man lege das betreffende Objekt in irgendein verschließbares Glas oder eine Zinnbüchse und übergieße es zunächst mit verdünntem Alkohol von ca. 50—60 v. H., wechsle die Flüssigkeit nach ungefähr 24 Stunden und verwende dann 75—96proz. Alkohol, der, wenn er sich trübt, nach einiger Zeit nochmals gewechselt werden sollte. Ein weiter unten angegebener Zusatz von Glyzerin und Formol ist sehr anzuraten.

Auch Formol (Formalin), eine wässerige, 40proz. Formaldehydlösung, wird viel zur Konservierung verwendet. Man stelle sich eine 3proz. Lösung des käuflichen Formols her. Stärkere Lösungen härten zu stark und machen die Muskulatur hart und brüchig. Selbst das Skelet wird durch Formolbehandlung leicht verdorben; die Weichteile lösen sich nur schwer ab und sogar der Knochen wird brüchig. Wo es sich also vorwiegend um die Erhaltung und spätere Präparation der Muskulatur handelt, ist Alkoholbehandlung vorzuziehen.

Um aber auch die Eingeweide vor Fäulnis zu bewahren, muß die Konservierungsflüssigkeit in das Innere des Körpers gelangen können. Man wird zu diesem Zwecke mit Vorteil einen senkrechten Schnitt vom Unterrand des Brustbeins bis gegen den oberen Schambeinrand fingerbreit links von der Mittellinie der vorderen Bauchwand entlang führen und, falls derselbe nicht klaffen sollte, durch ein eingeklemmtes Stückchen Holz offen halten.

Eine absolute Garantie der Erhaltung der inneren Organe gibt aber nur die Injektion, die jedoch nur von anatomisch Geschulten oder nach persönlicher Anleitung regelrecht ausgeführt werden kann. Man lege zuerst die Arteria femoralis, Arteria axillaris und unter Umständen auch die Arteria carotis durch Präparation frei, injiziere mittels einer eingebundenen Injektionsspritze so lange, bis die äußere Hautbedeckung leicht aufquillt, und unterbinde dann die Gefäße. Als Injektionsflüssigkeit hat sich ausgezeichnet bewährt 96proz. Alkohol, dem pro Liter 20 ccm Glyzerin und 1 ccm Formol

der käuflichen Lösung beigemischt werden[1]). Ist man mit keiner Injektionsspritze ausgerüstet, so kann man sich auch mittels eines Glasgefäßes, eines 1—2 m langen Gummischlauches und eines hebelarmartig umgebogenen Rohres, das bis zum Boden des Gefäßes reicht, einen Irrigator bezw. Injektor herstellen. Am unteren Ende des Schlauches muß dann eine Glaskanüle mit Spitze angebracht sein, die in die Arterie paßt und eingebunden wird. Vorher sauge man die Flüssigkeit etwas (vorsichtig) an, damit der Schlauch als Heber wirkt. Das Gefäß mit der Konservierungsflüssigkeit ist langsam höher zu heben, damit die letztere unter zunehmendem Druck in den Körper bezw. Kopf einströmen kann.

Gewöhnlich genügt die Injektion durch die Arteria axillaris, um auch das Gehirn zu härten. Soll dieses jedoch bald nach dem Tode herausgenommen und besonders für topographische Studien verwendet werden, dann mache man in die Arteria carotis eine Injektion mit einer 5proz. Lösung des käuflichen Formols. Die Gefäße, aus denen die Flüssigkeit bei der Injektion ausläuft, sind zu unterbinden. Nach einigen Stunden öffne man den Schädel, löse sorgfältig die Dura mater ab, und man wird das Gehirn schon so gehärtet finden, daß es ohne Schaden herausgenommen werden kann.

Die Schädelöffnung vollzieht sich in der Weise, daß man durch einen Transversalschnitt und eventuell auch durch einen Sagittalschnitt die Kopfhaut teilt und nach den Seiten herabzieht. Dann zeichne man sich auf dem Schädeldach möglichst tief einen Horizontalschnitt auf und führe ihn mittels einer Knochensäge sorgfältig aus. Man achte auf die verschiedene Dicke der Knochenwand in den verschiedenen Regionen und verhüte ein Einschneiden in die Dura mater. Einzelne, stehengebliebene Knochenbrücken kann man mit einem kleinen Meißel oder Hammer sprengen. Adhäsionen der Dura mater am Schädeldach löst man mittels einer Schere oder Pinzette. Zur Öffnung des Subduralraumes wird die Dura mater in der Medianlinie und seitlich davon mit einer Schere durchschnitten und nach den Seiten herabgezogen. Dann hebt man das Gehirn sorgfältig von der Stirnregion an auf, durchschneidet die Nerven an der Basis möglichst nahe am Knochen, trennt das Tentorium cerebelli von der oberen Kante der Felsenpyramide ab und schneidet schließlich möglichst nahe am Rückenmark quer durch das verlängerte Mark[2]). Wenn irgend möglich, bestimme man sofort das Gewicht des herausgenommenen Gehirns einschl. Pia mater, das auf einer Watteunterlage (von Zeit zu Zeit wenden) in der oben angegebenen Lösung weiter gehärtet wird, und in mit 60—70proz. Alkohol durchtränkter Watte gut eingewickelt, in einer hermetisch verschlossenen Büchse versandt werden kann[3]). Erhält man auf Reisen abgeschnittene Köpfe, so kann man das Gehirn auch auf die angegebene Weise im Schädel selbst sich härten lassen und erst später herausnehmen. Diese Köpfe müssen, um Druckveränderungen an den sehr wichtigen Weichteilen des Gesichtes (Nase, Lippen) zu vermeiden, sorgfältigst mit Watte umwickelt und entsprechend gelagert bezw. verpackt werden.

---

1) Es genügt aber auch eine einfache Alkohol-Formolmischung (9 Teile Alkohol, 1 Teil Formalinlösung). Ebenso hat sich eine Injektionsflüssigkeit, bestehend aus ⅓ Glyzerin, ⅓ Alkohol und ⅓ konzentrierte rohe Karbollösung (Vorsicht auf die Hände!) sehr gut bewährt.

2) Auch Gehirne, die erst nachher fixiert werden können, werden in gleicher Weise der Leiche entnommen. Genauere Angaben finden sich bei G. Ruge, 1908, Anleitungen zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche, 4. Aufl.

3) Hinsichtlich Gehirnkonservierung vgl. besonders auch Hrdlička 1906. Proc. U. S. Nat. Mus. Bd. 30, S. 245—320 b.

Trockene Hirnpräparate, die später allerdings nur zum Studium der äußeren Topographie Verwendung finden können, werden auf folgende Weise hergestellt. Man härtet das Gehirn zunächst 2—3 Tage lang in Chlorzink, legt es dann nach sorgfältiger Entfernung der Hirnhäute 14 Tage lang in 96proz. Alkohol, der mehrmals gewechselt werden muß. Hierauf wird das Objekt 2—4 Wochen lang unter mäßiger Erwärmung in Terpentin und nachher eine gleich lange Zeit in Ölfirnis gehalten; schließlich läßt man es an der Luft trocknen. Bei dieser Behandlung nimmt das Gehirn um zirka ein Viertel seines Volumens ab, behält aber durchaus seine Form bei. Zur Herstellung schöner Gehirnpräparate, die nicht schrumpfen und sich gut halten, eignet sich auch die einfache Paraffineinbettung.

Auch Präparate anderer isolierter Organe (Leber, Herz usw.) sowohl vom Menschen als von Affen, werden in ganz gleicher Weise behandelt. Man sammle ferner auch behaarte und unbehaarte Hautstücke der verschiedensten Körperstellen, auch einzelne Haarproben (vgl. S. 27). Will man größere Hautstücke z. B. mit Tatauierungen trocken aufbewahren, so spanne man sie mit Nadeln auf einem Holz- oder Korkplättchen auf und lasse sie so trocknen. Wenn und wo irgend möglich, wende man seine Aufmerksamkeit auch kindlichem und embryologischem Material einschließlich der Eihäute zu, das aber der raschen Dekomposition wegen sofort in Konservierungsflüssigkeit gebracht werden muß.

Auch Dauerpräparate zu Lehr- und Studienzwecken werden in Alkohol oder Formol konserviert. Die einer Formol- und späteren Alkoholbehandlung unterworfenen Präparate und Weichteile können auf einer Watteschicht, die mit etwas Formol und Glyzerin getränkt wurde, in einem luftdicht verschlossenen Glasgehäuse aufbewahrt werden und behalten dann ihre natürliche Farbe (Strauch 1904). Diese Methode eignet sich besonders für die Konservierung ganzer Rassenköpfe, der Weichteile des Gesichts und für Hautstücke, da alle Details der Farbe, der Form, des Reliefs und der Behaarung erhalten bleiben.

Da das Studium der Knochenbildung und -entwicklung für das Verständnis der Knochenvarietäten von großer Wichtigkeit ist, so sei hier noch auf die Kali-Glyzerinmethode (Schulze 1897) hingewiesen, welche Dauerpräparate durchsichtiger Embryonen liefert. Die mindestens acht Tage lang in Alkohol gehärteten Embryonen oder einzelne Teile derselben werden in eine 3—5proz. wässerige Lösung von Kalium causticum übertragen. Bei größeren Embryonen entferne man vorher das Gehirn durch die Stirnfontanelle, ebenso die Bauch- und Brusteingeweide. Die Aufhellung dauert je nach der Größe der Embryonen, nach der Dauer der Alkoholhärtung und der Konzentration der Kalilösung ein bis mehrere Tage. Die durchsichtigen Embryonen, in denen nur die verknöcherten Teile deutlich sind, werden dann in Glyzerin mit Formolzusatz (Wasser 100, Glyzerin 30, Formol 2 Teile) konserviert.

Spalteholz (1911) hat auch eine physikalische Methode zur Aufhellung makroskopischer Präparate ausgearbeitet. Für erwachsene menschliche entkalkte Knochen wird die größte Durchsichtigkeit bei einer Mischung aus 5 Teilen Wintergrünöl und 3 Teilen Benzylbenzoat oder von 3 Teilen Wintergrünöl und 1 Teil Isosafrol erreicht. Für größere menschliche Embryonen wird zwischen Wintergrünöl und Benzylbenzoat das Gewichtsverhältnis 2:1, für jüngere Stadien 3:1, für die jüngtsen 5:1 verwendet; bei Gebrauch von Isosafrol anstatt Benzylbenzoat lauten die entsprechenden Zahlen 18:5, 27:5 und 9:1.

Um eingetrocknete Weichteile, besonders die Haut mumifizierter Leichen, wieder schwellen zu machen und ein lebenswahres Aussehen dieser Teile zu erreichen, werden sie mit einer 1—3proz. Lösung von Kalium causticum behandelt. Die Lösung muß öfters gewechselt und darf nur für Stunden (je nach der Größe des Objektes) angewandt werden. Die aufgeweichten Teile kommen dann noch kurze Zeit in Wasser und zur Konservierung in eine 3proz. Formollösung (Wilder 1904). Ich habe auch gute Resultate mit stark verdünnten Lösungen von Essigsäure, die den Knochen nicht angreifen, erreicht.

B. Skelet. Ist die Konservierung ganzer Leichen unmöglich und handelt es sich darum, wenigstens das Skelet zu erhalten, so verfertige man entweder Rohskelete, die später weiter behandelt werden müssen, oder man mazeriere an Ort und Stelle. Die Herstellung von Rohskeleten besteht einfach darin, daß man sämtliche Weichteile mit grobem Messer von den Knochen entfernt. Bei kleineren Primaten kann das Skelet dabei in seinem organischen Zusammenhang bleiben, nur für Anthropomorphen und den Menschen empfiehlt sich eine Trennung des Kopfes und der Extremitäten vom Rumpfe, die naturgemäß in den Gelenken vorzunehmen ist. Das Gehirn, wenn nicht mehr zu konservieren, sollte durch Draht im Schädel zerstört und wenn möglich, mittels Wasser herausgespült werden. Alle Rohskelete müssen mit Arsenikseife bestrichen werden.

Um die Knochen ganz von ihren Weichteilen zu befreien und sie zur Bearbeitung zugänglich zu machen, bedarf es aber der Mazeration. Diese ist auf verschiedene Weise möglich. Am einfachsten ist es, die oberflächlich von den Weichteilen befreiten einzelnen Knochen in mit Wasser gefüllten Gefäßen ins Freie zu stellen. Man achte nur darauf, daß das Wasser die eingelegten Teile stets ganz bedeckt. Nach einiger Zeit kann man die noch anhaftenden Weichteile durch Reiben oder leichtes Schaben entfernen. Durch vorheriges Kochen wird der Prozeß beschleunigt. Zum Bleichen werden die Knochen dann in den Schatten gelegt und öfters mit Wasser übergossen, wobei man nur dafür zu sorgen hat, daß sie nicht von Tieren verschleppt werden können. Fett, das sich noch in den Knochen befindet, kann durch Anstreichen mit weißem Ton extrahiert werden.

Ein rascheres Verfahren besteht darin, die Knochen in, wenn möglich, destilliertem Wasser von einer Temperatur von 30—40° R auf einem Ofen zu halten. Das verdunstete Wasser muß stets wieder ersetzt werden. Nach wenigen (6–7) Tagen pflegt die Mazeration beendet zu sein; man schüttet jetzt das Wasser weg und kocht die Knochen in einer heißen Sodalauge (annähernd 1 Teil Soda auf 10 Teile Wasser) oder in Pottasche einige Minuten lang. Größere Knochen kann man noch länger in der heißen Lauge stehen lassen. Während des Kochens muß man die Knochen umrühren und von Zeit zu Zeit abtropfen lassen, um sie wieder in die Flüssigkeit zu legen. Bei Knochen junger Tiere oder bei kleinen Knochen unterlasse man das Kochen; die Verseifung des Fettes vollzieht sich auch dann, wenn man die Knochen einige Zeit bei Zimmertemperatur in der Lauge stehen läßt. In anatomischen Anstalten wird die Extraktion des Fettes im Benzinofen vorgenommen. Schließlich werden die Knochen noch mit warmem Wasser mehrmals gereinigt, mit Pinzette und Bürste von den letzten eventuell noch anhaftenden Weichteilresten befreit und hierauf gut getrocknet. Ein Bleichen ist bei dieser Behandlung unnötig.

Vielfach wird auch die Verwendung einer 5proz. auf 50° R erwärmten Kalilauge (Kalium hydricum) empfohlen, in welcher die Knochen je nach Größe 15 Minuten bis eine Stunde verbleiben sollen. Hierauf sind sie in

warmem und später in fließendem Wasser zu reinigen und schließlich zu trocknen. Besonders Skeletteile von in Alkohol oder Chromsäure gehärteten Präparaten sind auf diese Weise noch zu mazerieren. Durch zu lange dauernde Anwendung von Ätzkalk werden die Knochen aber zerstört. Das Bleichen dunkler Knochen geschieht am besten durch Einlegen in Wasserstoffsuperoxyd.

Bei der Mazeration von Leichen soll stets Geschlecht, Alter, Provenienz und, wenn möglich, auch Beruf genau notiert werden. Jede Leiche erhält eine Nummer, die auf Blech- oder Bleiplättchen gestanzt oder auf Pergamentstückchen geschrieben, an allen Teilen anzubringen ist, die getrennt der Mazeration unterworfen werden. Die Hand- und Fußknochen müssen, rechts und links getrennt, unter Umständen sogar nach Strahlen angeordnet, in Tuchsäckchen eingebunden werden, um ein späteres Verwechseln der einzelnen Teile zu vermeiden.

Die Behandlung von Mumien ist relativ einfach. Die Weichteile sind gewöhnlich vollständig eingetrocknet und lassen sich leicht abtragen. Zu langes Einweichen im Wasser macht aber die Knochen, besonders die Schädel, die im Wüstensand ganz ausgetrocknet sind, leicht rissig. Viele ägyptische Mumien sind mit Asphalt behandelt, den man durch leichtes Erwärmen oder mittels Äther, Benzol oder Petroleumäther lösen kann.

Sammeln von Skeleten. Das osteologische Material, das den Hauptbestandteil der anthropologischen Sammlungen ausmacht, braucht aber gewöhnlich nicht erst durch Mazeration gewonnen zu werden, sondern liegt schon als solches vor. Gelegenheit zum Sammeln von ganzen Skeleten oder Skeletteilen bietet sich besonders in Gräberfeldern (Friedhöfen), in einzelnen bei Straßen-, Bahn-, Kanal- und Hausbauten zufällig freigelegten Gräbern, in Grabhügeln oder Grabkammern (Katakomben), in sogenannten Beinhäusern (Ossuarien), auf Schlachtfeldern, in Ruinenstädten, verlassenen Minen, in Felsenhöhlen, Felsspalten und unter überhängenden Felsen, im Geäste von Bäumen, im Busch und Wüstensand sowie in Stranddünen.

Als Regel gilt, so viel Material als möglich zu sammeln, denn je mehr Objekte einer Untersuchung zugrunde liegen, um so wertvoller sind die Resultate. Nur wenn unüberwindliche Transporthindernisse vorliegen, schreite man zu einer Auslese, für die aber einzig der Erhaltungszustand maßgebend sein darf. Von Schädeln sammle man vor allem solche erwachsener Individuen und bemühe sich stets, auch den Unterkiefer und möglichst alle Zähne zu erhalten. Sind die letzteren herausgefallen, so befestige man sie sofort mit flüssigem Leim oder Zaponlack in den Alveolen. Wo sich durch Erfragen bei der einheimischen Bevölkerung irgendwelche zuverlässige Angaben über das Geschlecht oder das Alter einzelner Skelete oder Schädel gewinnen lassen, versäume man nicht, diese zu notieren. Nach Geschlecht und Alter genau bestimmte Skelete von verschiedenen menschlichen Gruppen sind ein dringendes Desideratum der Anthropologie. Bestehen Zweifel über die Zusammengehörigkeit eines Unterkiefers zu einem Schädel, so wird man die Entscheidung nach folgenden Momenten treffen: Parallele Alterserscheinungen beider Teile, Zusammenschluß der Zahnreihen oder einzelner Zähne, Zahnabschleifungen, Formübereinstimmung von Pfanne und Gelenkkopf, etwaige Asymmetrien, gleiche Textur, Erhaltung und Färbung der Knochen, ferner Beschaffenheit (Form, Größe, Farbe, Abschleifung, Verwitterung) der Zähne.

Hat man Gelegenheit, selbst Skelete auszugraben, so gehe man mit größter Vorsicht zu Werke. Spitze Instrumente, wie Pickel usw., sind bei der Ausgrabung zu vermeiden oder nur dann zu verwenden, wenn die sehr feste

Oberfläche oder größere Steine sie unentbehrlich machen. Im übrigen benütze man nur eine Grabschaufel, eine kleine Hacke, eine Mauerkelle, einen stumpfen Spatel, einen zugespitzten Holzstock und eine steife Bürste. Sobald Teile des Skeletes sichtbar werden, arbeite man nur noch mit den drei letztgenannten Instrumenten.

Man beachte und notiere die Bestattungsform, die Tiefe der Gräber, die Lagerung der Leichen als Ganzes wie der einzelnen Teile, besonders der Extremitäten (Rückenschläfer, Seitenschläfer, liegende und sitzende Hocker), das Vorkommen von Grabbeigaben und sonstigem Totenbrauche, da sie oft Aufschluß über Alter, Geschlecht und Provenienz des Skeletes geben können. Handelt es sich um die Gewinnung von Skeletmaterial aus alten Höhlen oder tieferen Erdschichten, so ist die Feststellung der geologischen Schichtung absolut notwendig. Man sistiere daher die Ausgrabung, bis ein mit der Stratigraphie der Gegend vertrauter Geologe die nötigen Untersuchungen vorgenommen hat, und halte die wichtigsten Etappen der Ausgrabung durch photographische Aufnahmen fest. Dabei muß besonders darauf geachtet werden, ob das Skelet sich in ungestörter Schicht befindet, oder ob es nicht erst durch Eingraben in diese hineingeraten ist, also einer jüngeren Periode angehört. Am besten ist es, wenn der Raum es zuläßt, die Grabung von der einen Seite des Skeletes nicht von oben her vorzunehmen, weil der Arbeitende sonst leicht auf die Knochen tritt und sie zerstört.

Man sammle die einzelnen Knochen methodisch, nach ihrer natürlichen Gliederung, Reihenfolge und Lage. Zu diesem Zweck muß man eine genaue Kenntnis des menschlichen Skeletes besitzen oder sich mit dem Vergleich von guten Abbildungen behelfen. Dazu dienen alle anatomischen Atlanten[1]). Man überzeuge sich stets an Ort und Stelle durch Abzählen, ob man alle Knochen der betreffenden Körperregion vollständig gefunden hat, und notiere eventuell fehlende bezw. zerstörte. Bei jugendlichen Knochen achte man besonders darauf, auch die Epiphysen zu sammeln, vorausgesetzt, daß sie bereits verknöchert sind. Gipsabgüsse von den in situ befindlichen Knochen kann nur der Geübte machen. Man verpacke stets die Knochen von Hand und Fuß rechts und links getrennt in einzelnen Papiertüten. Alle Knochen ein und desselben Skeletes werden irgendwie mit Blei- oder Tintenstift provisorisch bezeichnet und erhalten schließlich eine gemeinsame Papierumhüllung, um sie von denen anderer Skelete zu trennen. Hand- und Fußknochen sammle man im Sinne der Strahlen, die dann einzeln eingewickelt und bezeichnet werden. Hat man keine Zeit, das ganze Skelet zu retten, so nehme man außer dem Schädel (natürlich mit Unterkiefer) mindestens noch das Becken und die langen Extremitätenknochen.

Die Knochen sind aber vielfach, besonders in Lehm oder in feuchtem Sand, im Kiesboden mit wechselndem Feuchtigkeitsgehalt und in granitischem Terrain aufgeweicht und brüchig. Auch die Humussäure wirkt auflösend auf die Knochensubstanz, und ebenso kann feines Wurzelwerk die dünnen Knochenplatten allmählich vollständig zerstören. In kalkhaltigem Wasser tritt gewöhnlich Fossilisation der Knochen ein. Handelt es sich um solch brüchiges Material, so ist es am besten, die einzelnen Knochen mit dem

1) Zur Orientierung für osteologisch nicht geschulte Hilfskräfte dient auch eine kleine Publikation: Hasemann, 1904, Das menschliche Skelet, eine Zusammenstellung für Nichtmediziner zum Gebrauch bei Ausgrabungen. Berlin. — Ebenso hat Pöch in dem Beiblatt der Mitteilungen der Zentralmission für Denkmalpflege, Wien, Bd. XVI, 1918, S. XLIII—XLVI eine entsprechende Anleitung mit Skeletabbildungen zur Hebung und Bergung menschlicher Skelete gegeben.

stumpfen Spatel sorgfältig zu umgraben, oberflächlich zu reinigen und eventuell durch die Luft oder die Sonne trocknen zu lassen. Noch nicht feste Knochen lassen sich nicht aus der Erde heben, ohne zu zerbrechen. Dann hebe man sie langsam und ohne Teile abzubrechen mit der sie umgebenden Erde heraus, umwickle sie eventuell mit einer angefeuchteten Steifgaze-Binde und besorge die definitive Reinigung erst später nach völligem Austrocknen. Besonders das Herausnehmen des Schädels erfordert die größte Vorsicht, da oft einzelne Teile schon in der Erde abgebrochen oder Sprünge vorhanden sind, so daß der Schädel bei geringer Sorgfalt durch das Gewicht der die Gehirnhöhle füllenden, oft feuchten und daher schweren Erdmasse in lauter Fragmente zerfällt. Man wird natürlich von wichtigeren Gruppen, besonders von ausgestorbenen Rassen (in Alluvionen und Höhlen), auch alle Bruchstücke von Schädeln möglichst sorgfältig sammeln, um sie später wieder zusammenzusetzen. Die Ränder der Bruchstücke müssen intakt erhalten bleiben, da sonst eine nachträgliche Rekonstruktion des Schädels erschwert, unter Umständen unmöglich ist. In der Erde zerdrückte und durch die aufliegenden Erdmassen allmählich deformierte Schädel sind natürlich nicht mehr in ihre ursprüngliche Form zurückzuführen.

Sind die Knochen so brüchig, daß sie nicht einmal aus der Erde herausgenommen werden können, so kann man sie auch schon in situ, vorausgesetzt, daß sie etwas getrocknet und gereinigt sind, durch Einpinseln mit geschmolzenem Paraffin, Wallrat in kochend heißem Zustand, flüssigem Stearin oder mit Spirituslack provisorisch härten, wodurch sie sich dann leichter herausnehmen lassen. Niemals ziehe man die Knochen mit Gewalt aus der Erde, da sonst unweigerlich Teile abbrechen werden. Skelete von Leichen, die auf Baumgerüsten oder sonst im Freien ausgesetzt waren, sind meist zerfallen oder von den Atmosphärilien angegriffen.

Anderweitige Veränderungen, welche die Oberflächen der Knochen, besonders des Schädels, in der Erde erfahren, rühren meist von Wurzeln, Würmern und Nacktschnecken her, die durch allmähliche Substanzaufnahme infolge Auflösung des Kalkes immer tiefer einschneidende Rinnen, gangartige Vertiefungen oder kleine Grübchen erzeugen. Die Farbe der Knochen entspricht derjenigen ihrer Lagerstätte. Schädel aus schweizerischen Pfahlbauten haben gewöhnlich eine tiefbraune Färbung, während eine weißlichgraue Farbe für eine Lagerung in Kiesboden charakteristisch ist. Schädel aus Löß- oder Lateritboden sind gelblich und rötlich, doch muß auch an die Möglichkeit künstlicher, absichtlicher Färbung sowie an eine sekundäre Färbung durch beigegebenen roten und gelben Ocker gedacht werden.

Bei fossilen Knochen, die unter Umständen in größerer Zerstreuung in Alluvionen oder durch Tiere verschleppt gefunden werden können, hat man die Zugehörigkeit auch nach dem Grad bezw. der Gleichartigkeit der Fossilisation beurteilt. Um überhaupt das Alter von Knochenfunden zu bestimmen, wurde vorgeschlagen, die chemische Zusammensetzung derselben zu untersuchen; je älter die Knochen, um so reicher sind sie an Fluor. Im Verhältnis zur Phosphorsäure enthalten tertiäre Knochen 0,64, diluviale 0,35 und rezente Knochen 0,05 bis 0,06 Teile Fluor. Die Knochen von Krapina ergaben ein Verhältnis von 0,23. Diese Verhältniszahlen werden berechnet, indem man das Verhältnis des Fluor zur Phosphorsäure mit 0,0892 (= Verhältnis des Fluor zur Phosphorsäure im Apatit) dividiert.

Auf die Metamorphose hat aber nicht nur die Länge der Zeit Einfluß, sondern auch die physikalisch-chemische Beschaffenheit der Lagerstätte, der Wassergehalt, die Art und die Zusammensetzung des Wassers selbst, die Temperatur und der Druck der überliegenden Schicht, so daß die chemische

Analyse nicht immer entscheidend sein wird. Ein bestimmtes Urteil über die Zeitdauer der Inhumierung aus dem Zustand der Knochen zu geben, ist also unmöglich, da sich die genannten Faktoren in mannigfacher Weise kombinieren und an zeitlich gleich lange bestatteten Knochen eine sehr verschieden starke Wirkung hervorbirngen können.

Über die Technik größerer Ausgrabungen vgl. v. Luschan 1905, S. 97, über die Erhaltung der Grabbeigaben Rathgen 1898.

Das Verpacken von Schädeln und ganzen Skeleten geschieht am besten in Papier, Holzwolle, Laub, Heu, Stroh, Sägespänen, Sägemehl u. dgl. Am sichersten ist es, jeden Schädel einzeln in Papier einzupacken und dieses eventuell zu verkleistern. Auch zusammengehörige Knochen sollen stets von einer gemeinsamen Papierhülle umgeben sein, damit abfallende Teile sich nicht in dem Packmaterial verlieren. Es lassen sich leicht 25–50 Schädel zusammen in eine Kiste verpacken, wenn nur die Zwischenräume gut ausgestopft sind. Um das Ausfallen der Zähne zu verhindern, kann man auch über diese und die Alveolarpartien der Kiefer ein Stück Papier (am besten Japanpapier) mit Kleister befestigen.

Die vollständige, in aller Ruhe im Laboratorium vorzunehmende Reinigung der gesammelten Skeletteile erfolgt am besten mit weichen und härteren Bürsten: Wasserbehandlung vertragen nur ganz feste Objekte. In die Schädelhöhle eingedrungene Erde, Wurzelwerk usw. entfernt man mit kleinen Haken durch das Hinterhauptsloch.

Zur definitiven Härtung brüchiger Skeletteile ist bisher am gebräuchlichsten eine sehr dünne, auf dem Wasserbad erhitzte Leimlösung, in der etwas Schlemmkreide aufgerührt wird. Man legt die Knochenstücke in die Lösung, bis sie untersinken, nimmt sie dann heraus und trocknet sie rasch und vollständig. Bei dickeren Stücken ist es vorteilhaft, dieselbe Prozedur nochmals in einer etwas stärkeren Leim- und Kreidelösung zu wiederholen. Um eventuell anhaftende dickere Leimmassen zu entfernen, taucht man die Stücke in heißes Wasser und bürstet sie rasch ab. Schließlich kann man sie auch kalt mit einer etwas verdünnten Wasserglaslösung durchtränken. Andere Härtungsmittel sind: eine Leinöl-Benzin-Mischung, Dammarharz, dünne Lösung von Dammarlack in Xylol (Hansemann), Spirituslack (Lösung von Schellack in Alkohol), oder Zaponlack, in welche die Knochen einige Zeit eingetaucht werden. Nach der Behandlung der Knochen mit der Lösung läßt man sie auf Fließpapier abtropfen und trocknen. Mit letzterem Mittel behandelte Knochen haben den Vorteil, nicht stark zu glänzen und nicht zu kleben; bei dünnen Knochen genügt sogar schon ein Bepinseln mit der Lösung[1]). Zaponlack dient neben Fischleim (Syndetikon) und der unten erwähnten Papiermaché-Paste auch als vorzügliches Klebemittel beim Zusammensetzen zerbrochener Knochen. Auch gewöhnlichen Leim kann man dafür verwenden, doch hüte man sich vor Schellack. Unrichtig zusammengeklebte Knochenstücke lassen sich wieder trennen, indem man so lange feuchte Tuchstreifen auf die Bruchränder legt, bis die Klebemasse aufgeweicht ist.

1) Zaponlack oder Tauchlack in guter Qualität kann durch Dr. Perl & Cie., Berlin, Scharnhorststraße 7, bezogen oder nach folgendem Rezept selbst hergestellt werden:

Amylacetat	70
Benzol	70
Aceton	35
Zelluloid zwischen 5 und 15 g	

Man benutze einfache Zelluloidabfälle, die fast überall zu haben sind, und verwende die Lösung nicht zu dickflüssig.

Fehlen einzelne Teile eines zerbrochenen Knochens, z. B. des Schädeldaches, so können sie in Fällen, wo dies notwendig ist, mittels Gips, dem man etwas Leim beimischt, ergänzt werden. Man modelliere die entsprechende Partie auf Grund der Anhaltspunkte, welche die noch erhaltenen, benachbarten Teile liefern. Kleinere Defekte lassen sich auch mit einer steifen Papiermaché-Paste (Papierbrei mit Leim oder konzentrierter Gummi-Arabicum-Lösung und kleinem Zusatz von Ocker) oder mit einer Mischung von Leim und Tonerde (in die heiße Leimlösung gerührt) ergänzen. Größere Öffnungen im Schädel schließt man am besten durch Überkleben mit Japanpapier. Zum provisorischen Zusammensetzen zerbrochener Skeletteile eignet sich auch Wachs oder Plastizin[1]), das jedoch nie fest wird und daher sekundären Formveränderungen ausgesetzt ist.

Jeder fertig mazerierte Knochen muß sofort bezeichnet werden. Für Sammlungsobjekte gelten hier besondere, lokal verschiedene Vorschriften. Vorteilhaft ist es jedenfalls, alle Knochen desselben Skeletes mit gleicher Nummer zu versehen, um die Zugehörigkeit stets feststellen zu können. Bei Rippen-, Hand- und Fußknochen füge man ein R oder L zu Bezeichnung der Körperseite bei. Die Nummern sollen stets an denselben Stellen angebracht werden. Am Schädel wähle man das linke Parietale, in der Ecke zwischen Koronal- und Sagittalnaht, am Unterkiefer die Außenfläche des linken aufsteigenden Astes. Um die Aufschrift haltbar zu machen, muß man die zu beschreibende Stelle zuerst mit Chloroform-Kanadabalsam dünn überstreichen und einige Minuten trocknen lassen. Der Knochen selbst muß ganz trocken sein. Hierauf beschreibt man die Stelle mit Tusche, läßt auch die Schrift trocknen und überstreicht sie mit Zaponlack. Hat man letzteren nicht zur Hand, so genügt auch ein Befeuchten (nicht Überstreichen) mit Kollodium und nach dem Trocknen ein möglichst dünner Auftrag von Dammarlack.

Montierung und Aufstellung. Wo irgendwie größeres Material vorhanden ist, wird man prinzipiell trennen zwischen einer Schau- und Arbeitssammlung. Die erstere dient zu Demonstrationszwecken bei Vorlesungen und Vorträgen und zur Belehrung des Publikums, die letztere dagegen ausschließlich der Forschung und wissenschaftlichen Arbeit. In der Demonstrationssammlung müssen die Objekte in ihrer natürlichen Lagerung im Raum aufgestellt werden, vorausgesetzt, daß nicht spezielle Zwecke, z. B. die Demonstration gewisser Bildungen an der Schädelbasis, dies unmöglich machen. Die Orientierung hat aber auch in solchen Fällen nach vergleichend-anatomischen Prinzipien zu erfolgen.

Einzelne Schädel sind stets in die Ohraugenebene zu orientieren, wozu sich das kleine und billige Federstativ am besten eignet. Dasselbe besteht aus einem Metallstab, der mit seinem unteren konischen Ende in einen Holzfuß beliebiger Form eingelassen werden kann.

Dieser Stab trägt eine Messingplatte mit drei Armen, auf welcher eine dreilappige Feder angebracht ist. Zur Aufstellung führt man zunächst den zweilappigen Federteil durch das Foramen magnum auf die Innenfläche der Hinterhauptsschuppe und preßt dieselbe fest an den Hinterrand des Foramen magnum an. Hierauf drückt man den dritten Federlappen (z. B. mit Hilfe eines Schraubenziehers) in die Öffnung, so daß dieser auf die Innenfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines zu liegen kommt. Ist der Schädel auf dem Stativ befestigt, so wird er mittels der Spitzschraube (vgl. Fig. 1),

1) Harbutts Plastizin, gelb.

eventuell unter leichter Nachbiegung der Messingarme, in die Horizontalebene eingestellt. Zu jedem Stativ werden zwei dreischenkelige Unterkieferklammern aus Draht geliefert, die den Unterkiefer beweglich, nicht sichtbar, und ohne Anbohrung leicht abnehmbar fixieren. Zur Darstellung der Norma verticalis des Schädels für Vorlesungszwecke wird das Stativ auch mit Scharnier hergestellt.

Die Montierung ganzer Skelete sollte möglichst beschränkt werden, da die Knochen zusammengesetzter Skelete für genaue wissenschaftliche Untersuchungen nicht verwendbar sind. Dieselbe ist daher nur gerechtfertigt, wenn es sich um die Demonstration verschiedener Körpergrößen und Proportionen, um die Form des Brustkorbes, der Wirbelsäule und ähnliche Demonstrationszwecke handelt. Als Regel sind die Knochen einer Schausammlung einzeln zu montieren und zwar auf Drähten oder in kleinen Klammern, so daß sie jederzeit leicht abgenommen werden können. Hand- und Fußknochen sind nur durch eine feste Klebemasse in situ zu bringen. Für die Zusammensetzung derselben ist die Methode der Gefrierskelete nach H. Virchow (1892) maßgebend. Wo man Drahtbindung anwenden muß, beschränke man sich auf die Anlage möglichst weniger Bohrlöcher. Will man dieselben Knochen in verschiedener gegenseitiger Stellung demonstrieren, so benütze man dazu Abgüsse aus Gips oder Papiermaché.

Fig. 1. Schädelstativ für Sammlungszwecke.

Wertvolle Objekte sollten überhaupt nicht in die Schausammlung aufgenommen werden; dafür genügen genaue Gipsabgüsse, die ja so bemalt werden können, daß sie von Originalen kaum zu unterscheiden sind. Weichteile in feuchtem Zustand werden wie in anatomischen Sammlungen am geeignetsten in Gläsern mit planen Wänden demonstriert.

In der Arbeitssammlung werden, um Raum zu sparen, einzelne Schädel am besten in festen, schwarz überzogenen Kartonschachteln von 23 cm Länge, 16 cm Breite und einem 4 cm hohen Rand aufbewahrt, weil auf diese Weise abgebrochene Teile und ausgefallene Zähne nicht verloren gehen können[1]). Ganze oder defekte Skelete sowie isolierte Knochen bringe man in niederen Schubladen mit bestimmter Fächereinteilung oder billiger in dünnen Holzkistchen ohne Deckel, die man einfach übereinander stellt, unter. Übersichtlicher, aber auch etwas teurer, sind Kistchen, deren eine Kopfseite aus einer einschiebbaren Glasplatte besteht. Ein Außenmaß von 50 cm Länge, 30 cm Breite und 20 cm Höhe gestattet die Aufnahme eines ganzen Skeletes samt Schädel. Über die Etikettierung vgl. das S. 36 Gesagte.

1) Im Hamburger Völkermuseum bewahrt man die Schädel in schwarz lackierten Blechschalen von 15,5 cm Breite und 20 cm Länge auf, in welchem sich ein schmales Holzklötzchen mit Vertiefung als Unterlage für das Hinterhaupt befindet.

II. Methoden der Reproduktion.

Die Reproduktion anthropologischer Objekte kann entweder eine rein bildliche oder eine plastische sein; in ersterem Falle handelt es sich um eine flächenhafte, im zweiten um eine körperliche Darstellung.

1. Bildliche Reproduktion.

A. Photographie[1]). Die Herstellung perspektivisch richtiger, wissenschaftlich verwendbarer Bilder wird nur ganz wenigen zeichnerisch Begabten gelingen. Infolgedessen ist die große Mehrzahl der Anthropologen genötigt, sich zu diesem Zwecke der Photographie zu bedienen.

Das photographische Bild stellt keine Parallelprojektion eines Objektes dar, sondern entsteht durch Strahlen, die sich im Mittelpunkt des Objektives schneiden. Infolgedessen werden die einzelnen Teile des Objektes unter verschiedenen Winkeln abgebildet, und die vom Objektiv weiter entfernt liegenden Teile erscheinen kleiner, die ihm näher gelegenen größer. Dieser Fehler des photographischen Bildes wird nun um so geringer, je größer die Entfernung des Objektes vom Objektiv (Objektweite) ist. Je größer man aber die Objektweite wählt, um so kleiner wird das Bild. Das anthropologischen Zwecken dienende Bild muß aber eine entsprechende Größe haben, was sich bei angenommen gleicher Entfernung nur durch ein Objektiv mit größerer Brennweite erreichen läßt.

Bei photographischen Aufnahmen anthropologischer Objekte ist bis jetzt nicht sehr häufig nach diesem Prinzip verfahren worden, und die meisten publizierten photographischen Bilder sind daher für nachträgliche Messungen nicht verwertbar. Um die vorhandenen Verzeichnungen einigermaßen kontrollieren zu können, sollte bei jeder photographischen Reproduktion die Objektweite und die wirklich gemessene Größe des Objektes angegeben werden. Drückt man die letztere in Prozenten der ersteren aus, so erhält man einen Index, der den Grad der Verzeichnung angibt. Dieser Index sollte bei Aufnahmen des Lebenden in ganzer Figur nicht höher als 40 sein, d. h. es sollte die Entfernung des Objektives vom Objekt mindestens der 2½fachen Größe des Objektes entsprechen. Wenden wir diese Forderung auf die Aufnahme eines aufrechtstehenden Menschen von höchstens 180 cm Körpergröße an, so würde eine Objektweite von mindestens 4,50 m zu wählen sein. Ferner wäre es wünschenswert, wenn gerade bei der Aufnahme lebender Individuen in ganzer Figur eine gleiche Reduktion der natürlichen Größe, die begreiflicherweise durch die Plattengröße bedingt ist, in Anwendung käme. Da es nicht rätlich ist, die Platte bis an den Rand auszunützen, empfiehlt sich bei Aufnahmen in Hochformat folgende Reduktion:

für Plattengröße 9×12	$^1/_{18}$	natürl. Größe
„ „ 13×18	$^1/_{12,5}$	„ „
„ „ 18×24	$^1/_{9}$	„ „

Die dafür erforderliche Brennweite des Objektives beträgt also mindestens:

für Plattengröße 9×12	24 cm
„ „ 13×18	34 „
„ „ 18×24	45 „

Besser ist es, etwas größere Brennweiten zu verwenden, etwa:

für Plattengröße 9×12	28 cm
„ „ 13×18	41 „
„ „ 18×24	54 „

1) Von Th. Mollison überarbeitet.

Diese Reduktionen sind leicht durchzuführen, wenn man sich einer in Quadrate von 1 cm geteilten Mattscheibe bedient und wie S. 42 angegeben, einen Maßstab neben dem Objekt mitphotographiert. Es sind dann zur Deckung zu bringen:

bei Verkleinerung auf $^1/_{18}$ . . . . . 90 cm des Maßstabes mit 5 cm der Mattscheibe
„ „ „ $^1/_{12,5}$ . . . . .100 „ „ „ „ 8 „ „ „
„ „ „ $^1/_9$ . . . . . 90 „ „ „ „ 10 „ „ „

Bei Verwendung von Platten 13×18 im Querformat können mit Hilfe eines Multiplikators die drei Aufnahmen eines stehenden Menschen nebeneinander gemacht werden. Die verfügbare Bildgröße beträgt dann annähernd 6×13 cm und die zweckmäßige Verkleinerung $^1/_{18}$. Im Anthropologischen Institut der Universität München wird ein Zeiß-Tessar 1:4,5 mit 30 cm Brennweite verwendet zu Aufnahmen auf die dreigeteilte Platte 13×18 in Querformat. Bei Aufnahmen von Brustbildern reduziere man:

für Plattengröße 9×12 in Hochformat oder die dreigeteilte Platte 13×18 (Querformat) auf $^1/_5$ natürl. Größe
„ „ 13×18 in Hochformat . . . . . auf ¼ natürl Größe
„ „ 18×24 „ „ . . . . . „ $^1/_3$ „ „

Wer sich also speziell für anthropologische Aufnahmen ausrüstet, wird am besten einen Doppelanastigmat von der angegebenen Brennweite und einer wirksamen Öffnung von ungefähr F/6 erwerben, ein Objektiv, das dann allerdings nicht für alle landschaftlichen Aufnahmen des gleichen Formates geeignet ist. Da aber, besonders auf Forschungsreisen, das Objektiv meist sowohl zu Personen- wie zu Landschaftsaufnahmen dienen soll, so kann man auch einen Doppelanastigmaten wählen, dessen Hinterlinse doch die annähernd doppelte Brennweite wie das Gesamtobjektiv bei voller Öffnung selbstverständlich, das Plattenformat auszeichnet. Eine Schwierigkeit liegt darin, daß eine solche Linse (Hinterlinse) die vierfache Expositionszeit eines Doppelanastigmats der gleichen Öffnung erfordert, also nur bei ganz guten Lichtverhältnissen zu Momentaufnahmen Lebender benutzt werden kann. Jedenfalls sollte die Öffnung der Hinterlinse allein F/9, eventuell noch F/12 betragen. Eine praktische photographische Ausrüstung für stationäre Anlagen haben Bertillon und Chervin (1909. S. 67) angegeben.

Fig. 2, Photographische Kamera von hinten mit einem Rahmen, der eine dreiteilige Aufnahme gestattet. $^1/_{18}$ nat. Gr. Aus: R. Martin. Anthropometrie 1925, Springer. Berlin.

Aufnahmen lebender Individuen zu anthropologischen Zwecken betreffen, wie aus dem Vorigen schon hervorgeht, sowohl die ganze Figur als auch Brustbild resp. Kopf. Um die fehlende Plastik, die nur das stereoskopische Bild geben kann, einigermaßen zu ersetzen, d. h. das Verständnis der körperlichen Ausdehnung des Objektes zu erleichtern, sind zwei bis drei Aufnahmen von verschiedenen Seiten notwendig, wobei die einzelnen Ansichten (Normen) senkrecht aufeinander stehen resp. sich decken müssen. Die ganze Figur eines stehenden, wenn irgend mög-

lich, nackten Menschen sollte stets in genauer Vorder- und Seitenansicht, eventuell auch in der Rückenansicht gegeben werden (vgl. Fig. 3). Für Brust-

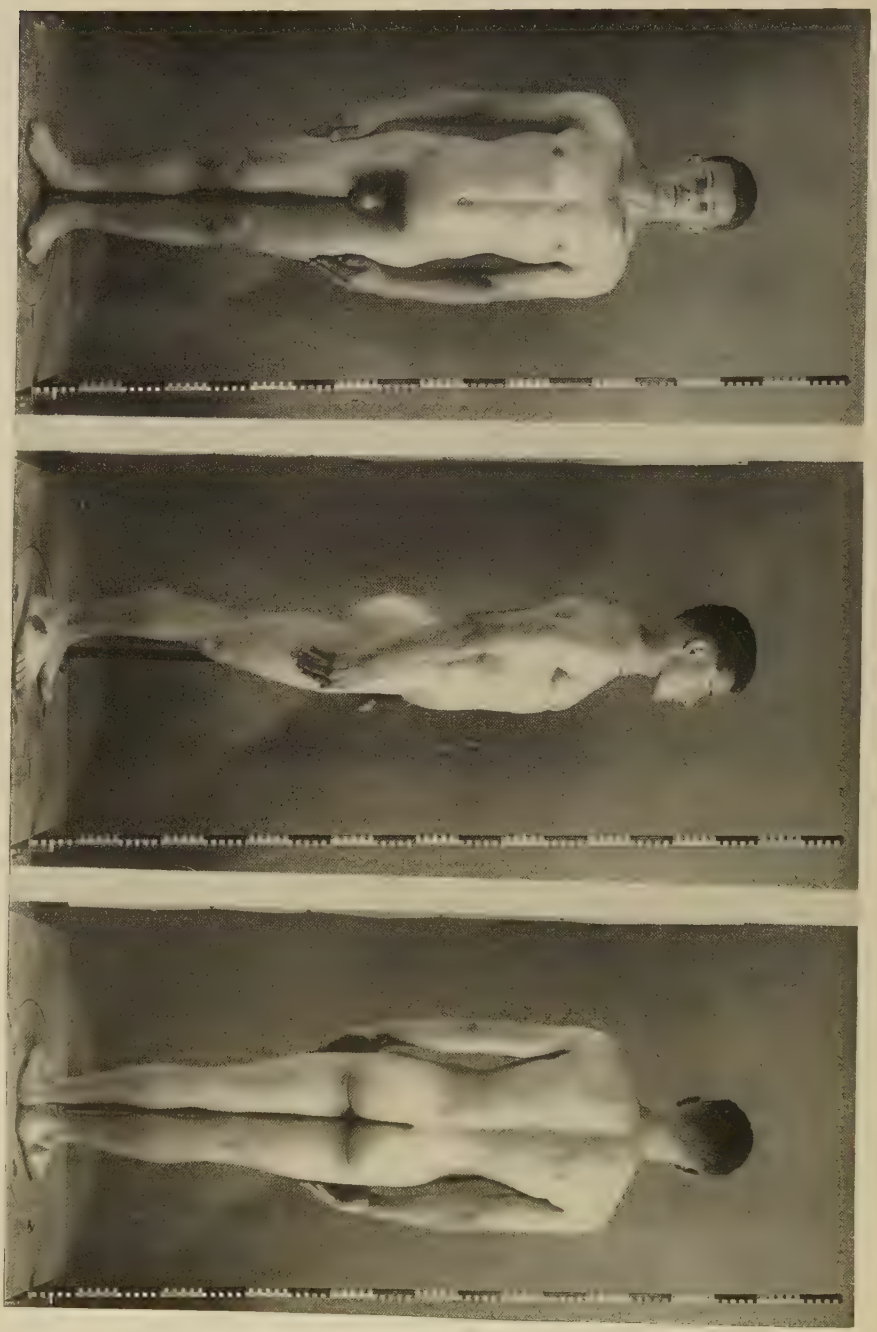


Fig. 3. Photographische Aufnahme eines jungen Mannes in Vorder-, Seiten- und Rückenansicht. Aus: R. Martin, 1925, Anthropometrie. Springer, Berlin.

bilder, bei welchen die Kopf- und Gesichtsbildung das Wichtigste ist, empfiehlt sich eine Aufnahme genau von vorn, genau im Profil und ferner eine solche

mit einer $^1/_3$ Seitenansicht, also in einer Zwischenstellung zwischen reiner Vorder- und Seitenansicht, weil gerade in dieser Stellung noch mancherlei

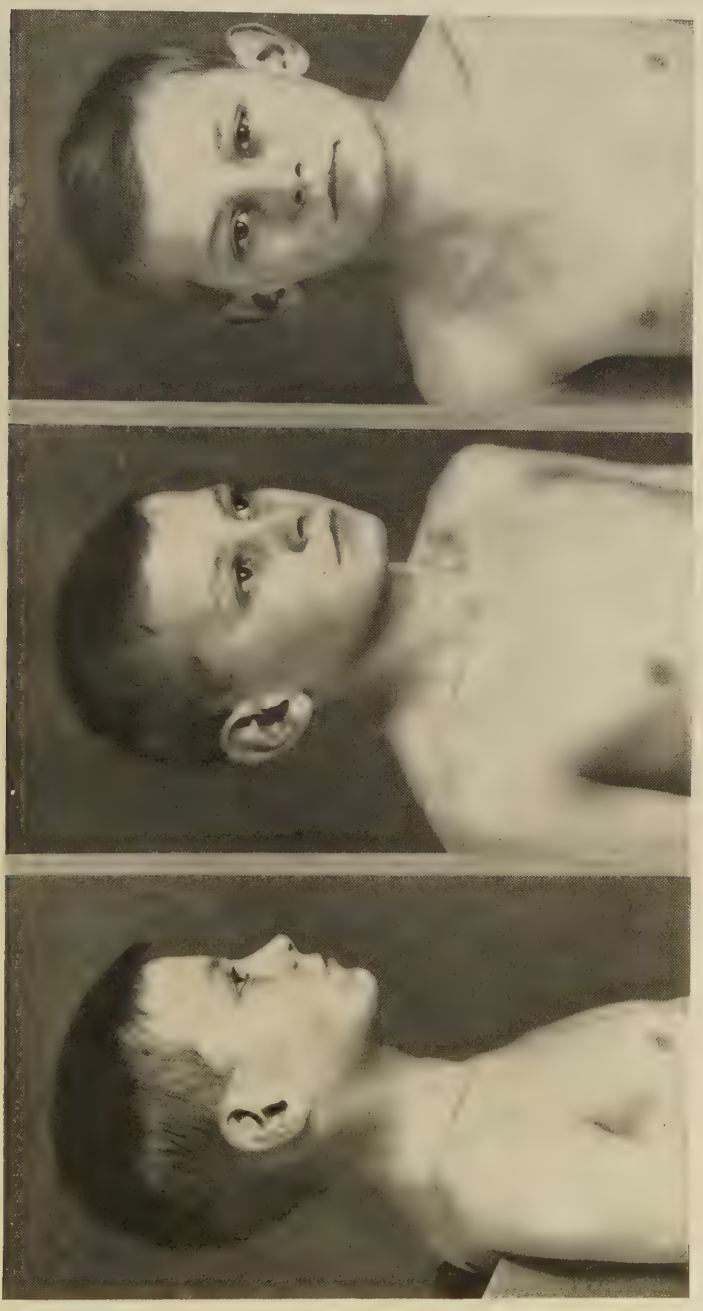


Fig. 4. Brustaufnahme eines Knaben in Seiten-, Eindrittel- und Vorderansicht. Aus: R. Martin, Anthropometrie. Springer, Berlin.

Details der Gesichtsbildung (besonders der Wangen- und Nasenregion) hervortreten, welche die beiden anderen Ansichten nicht geben können (vgl. Fig. 4). Zum Zwecke der Aufnahme in der Seitenansicht kann man in einzelnen Fällen

das Haar hinter die Ohrmuschel streichen, um auch die letztere im Bilde zu erhalten. Will man den Kopf eines Lebenden, wenn wenig behaart oder künstlich enthaart, in der Norma verticalis aufnehmen, so lasse man das Individuum sich rittlings, mit dem Gesicht gegen die Lehne gekehrt, auf einen Stuhl setzen und den Kopf mit der Stirne auf die gekreuzten Arme und die Stuhllehne legen, in der Weise, daß die Ohr-Augenebene senkrecht steht. Schädel erfordern eine Aufnahme in fünf Normen (vgl. unter Kraniometrie).

Um gute und brauchbare photographische Bilder zu erhalten, sind noch eine Reihe weiterer Maßnahmen zu befolgen. Besonders bei Objekten mit großer Längenausdehnung (lebender Mensch, lange Knochen usw.) muß die Mattscheibe absolut senkrecht gestellt sein, was durch ein Senkblei leicht kontrolliert werden kann. Ferner soll die optische Achse im Niveau der Mitte des aufzunehmenden Objektes liegen, beim lebenden, aufrecht stehenden Menschen also höchstens in der Höhe des Nabels. Die Vorschrift Bertillons und Chervins (1909, S. 98), die optische Achse in allen Fällen 1,50 m über dem Boden zu halten, muß bei der verschiedenen Körpergröße der Individuen als verfehlt bezeichnet werden.

Um die Vorder- und Seitenansicht der stehenden Figur in gleicher Größe zu erhalten und um Veränderungen durch Bewegung des Objektes zu vermeiden, wird die Drehscheibe mit Schnappvorrichtung verwendet, auf der kreuzweise sich rechtwinklig schneidende Striche mit Ölfarbe angebracht sind und auf der das Individuum für alle drei Aufnahmen ruhig stehen bleibt. Die Drehscheibe erlaubt, das Individuum in den drei Normen, sogar in einer vierten, in eine Drittelseitenansicht zu photographieren. Die Fußachsen läßt man leicht nach außen richten, die Arme sollen in halb pronierter Stellung seitlich an den Körper angelegt, die Finger gestreckt werden. Man korrigiere vor der Aufnahme eventuelle Schiefhaltung der Schultern oder des Kopfes. Die Einstellung des letzteren erfolgt für alle Ansichten stets in die Ohr-Augenebene [1]), was nach dem Augenmaß oder durch Visieren über die obere horizontale Kante der Kamera weg geschehen kann. Diese Vorschrift gilt natürlich auch für die Aufnahme von Kopf- und Brustbildern. Der Blick ist gerade nach vorn (nicht zu hoch) zu richten. Blendung, die gewöhnlich zu einem Zusammenkneifen der Augen führt, ist zu vermeiden.

Sollen an der Photographie später Messungen ausgeführt werden, so, empfiehlt es sich, seitlich von der Figur in der Einstellungsebene einen Maßstab aufzustellen und mit zu photographieren. Auf Reisen kann dazu das in die Fußplatte gesteckte Anthropometer, dessen Skala aber gut beleuchtet sein muß und dessen Schieber man auf 1 m Höhe einstellt, oder auch ein vorher auf seine Richtigkeit kontrolliertes Bandmaß verwendet werden. Im Laboratorium oder an Standorten benützt man besser einen Maßstab aus Holz etwa mit 10 cm-Einteilung, um an der Photographie die Maße oder etwaige Verzeichnungen nachkontrollieren zu können. Man kann außerdem eine kleine Wachstuchtafel anbringen, auf die man vor der Aufnahme eine Nummer oder Name, Alter, Aufnahmeort oder dergleichen mit weißer Kreide aufschreibt, wodurch eine spätere Verwechslung von Platte und Kopie unmöglich ist. Will man Asymmetrien anthropologischer Objekte (Lebende, Schädel, Becken usw.) an Photographien studieren, so werden die zu untersuchenden Objekte in entsprechender Entfernung hinter einem

1) Ausführliches über die Ohr-Augenebene im somatometrischen und kraniometrischen Abschnitt dieses Buches.

Drahtgitter mit einer Maschenweite von 20 qcm aufgestellt und mit diesem photographiert.

Brustbilder werden am besten an aufrecht sitzenden Individuen, die ihren Rücken an eine Lehne oder einen Halter anlegen, aufgenommen. Bertillon (1909, S. 67) empfiehlt einen Stuhl mit vier beweglichen Rückenlehnen und einem Kopfhalter, der um eine Achse von genau 90° gedreht werden kann [1]). Die Einstellung bei Brustbildern soll, um eine gleichmäßige Schärfe zu erreichen, in allen drei Ansichten auf die Wangengegend (nach Bertillon auf den äußeren Augenwinkel) erfolgen.

Man vermeide bei Aufnahmen im Freien, wenn möglich, direktes Sonnenlicht und besonders zu hohen Sonnenstand. Letzterer erzeugt bei ganzen Figuren unter vorspringenden Körperteilen starke Schatten und daher ein falsches Bild der Modellierung und läßt die Dorsalfläche der Füße gewöhnlich ganz hell erscheinen. Bei künstlicher Lichtquelle muß die ganze Figur gleichmäßig von einer Seite beleuchtet sein. Die Lichtquelle darf nicht zu tief stehen, weil sonst zu starke Schatten über dem Schlüsselbein auftreten, auch nicht zu hoch, weil sonst die unteren Extremitäten zu dunkel werden. Aufhellen der Schattenseiten durch weißen oder einen mit Silberpapier beklebten Karton ist sehr vorteilhaft.

Als Hintergrund benützt man am besten mittelgrauen baumwollenen sogenannten Molton (ohne Falten), der waschbar sein muß; bei Zeitaufnahmen kann auch ein weißes Tuch verwendet werden, das man während der Exposition von einem Gehilfen halten und leicht schütteln läßt, wodurch ebenfalls ein gleichmäßiger hellgrauer Hintergrund entsteht, der für die verschiedenste Hautfärbung geeignet ist. In jedem Fall muß sich das Individuum deutlich vom Hintergrund abheben. Der letztere muß aber immer in genügender Entfernung vom Objekt oder Individuum angebracht sein, so daß keine Schlagschatten auf ihn fallen. Kleinere Objekte befestige man mittels eines festen Klebemittels (Baumwachs) auf einer Glasplatte. Diese wird zwischen zwei Stangenstativen senkrecht aufgestellt und der graue Hintergrund in einer Entfernung von zirka 1 m hinter der Glasplatte angebracht. Man achte nur darauf, daß das Glas nicht spiegelt. Für fleckige Objekte (viele Schädel) liefert schwarzer Samt einen schönen Hintergrund, von dem sich die Objekte deutlich und plastisch abheben. Noch tieferes Schwarz gibt ein mit schwarzem Papier ausgeklebter Kasten dessen eine Seite offen ist. Ungeeignete Hintergründe erfordern stets spätere Abdeckungen auf der Platte, was für anthropologische Zwecke nach Möglichkeit vermieden werden sollte, da dadurch die Weichheit der Kontur verloren geht oder durch unrichtiges Abdecken in dem Umriß direkt Fehler entstehen. Ist ein Abdecken dennoch notwendig, so verwendet man dazu am besten Neucoccin, auf die trockene Plattenschicht aufgetragen. Auf die nasse Schicht verdünnt angewendet, erlaubt es auch eine verlaufende Aufhellung zu tiefer Schatten. Im übrigen soll sich die Retusche auf das Beseitigen von Plattenfehlern beschränken.

Besonders wichtig ist die photographische Aufnahme von Schädeln in den verschiedenen Normen, denn nur die Photographie kann eine naturgetreue Wiedergabe, ein plastisches Bild eines Schädels geben. Es sind aber auch hier besondere Vorsichtsmaßregeln zu beachten. Schon erwähnt wurde,

1) Man bedient sich aber heute in verschiedenen Instituten eines Stuhles mit gerader Rückenlehne, dessen vier Füße vor der Aufnahme in vier kleine Vertiefungen der Drehscheibe eingesetzt werden (vgl. Fig. 6 und 7).

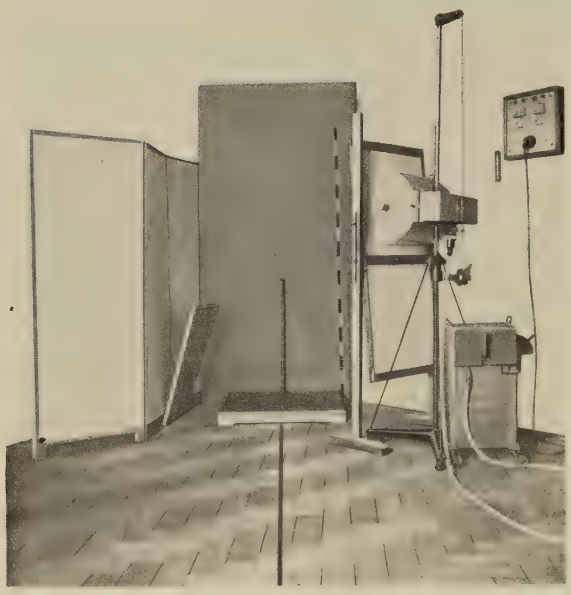


Fig. 5.

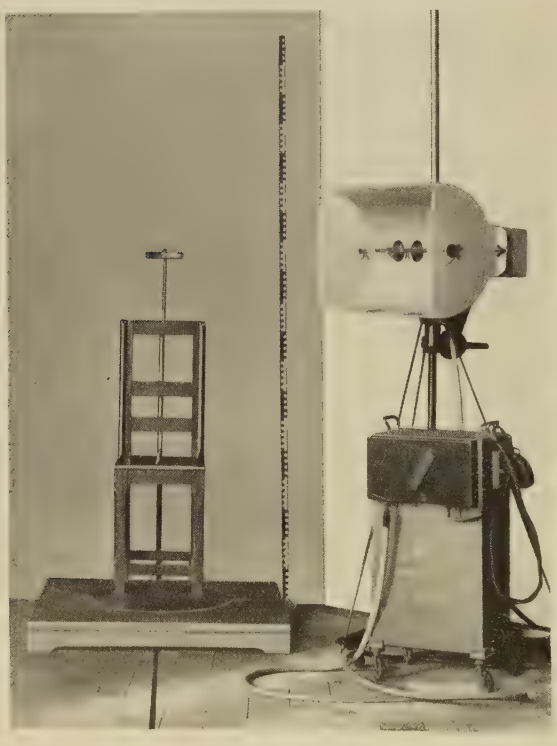


Fig. 6.

daß die einzelnen Ansichten des in die Ohr-Augenebene[1]) gebrachten Schädels genau rechtwinklig aufeinander gerichtet sein müssen. Zu diesem Zwecke eignet sich besonders der Kubus-Kraniophor (vgl. die kraniometrische Technik), der nur eine einmalige Einstellung des Schädels erfordert. Es braucht nur der Rahmen des Kraniophors stets in die gleiche Entfernung (Strich auf einer Tischplatte) vom Objektiv gestellt zu werden, um gleich große und senkrecht aufeinanderstehende Ansichten zu erhalten. Oder man montiert für die Norma lateralis, frontalis und occipitalis den Schädel auf ein gewöhnliches Stangenstativ und für die Norma verticalis und basilaris auf Rankes Kraniophor mit

Fig. 5 und 6. Photographische Einrichtung zur Herstellung wissenschaftlicher Körperaufnahmen. Anthropologisches Institut, München.

1) Nur diese Ebene ist zu wählen, vgl. die Begründung im kraniometrischen Teil. Wenn in der Genfer Konferenz 1912 daneben auch die Alveolo Kondylenebene als zulässig erklärt wurde, so wird dadurch die endlich zu erhoffende Vergleichbarkeit photographischer Schädelaufnahmen von neuem in Frage gestellt. Die Ohr-Augenebene hat sich aber seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Buches in fast allen Ländern durchgesetzt.

Ohrnadeln[1]). Die sichtbaren Metallteile der Halter sollten später auf der Platte nicht ganz bis zur Schädelkontur abgedeckt werden; sie stören die Umrißform nicht. Man beachte, daß bei der photographischen Wiedergabe eines Schädels in der Norma verticalis und basilaris das Gesicht resp. die Stirne nach unten gekehrt sein muß (vgl. Vorwort zur ersten Auflage). Sollten die vernickelten Stäbe des Kubus durch ihren Glanz auf der Mattscheibe etwas stören, so überstreiche man sie vorher mit einer 5-proz. Kautschuklösung (in Benzin oder Chloroform), der man so viel Kienruß zusetzt, bis eine leicht streichbare und deckende matte Farbe erreicht ist. Dieser Anstrich kann später mittels eines Leinwandlappens mit Leichtigkeit wieder weggewischt werden. Der Glanz einelzner Schädel oder einzelne Glanzlichter auf denselben kann durch Betupfen mittels Glaserkitts vermieden werden.

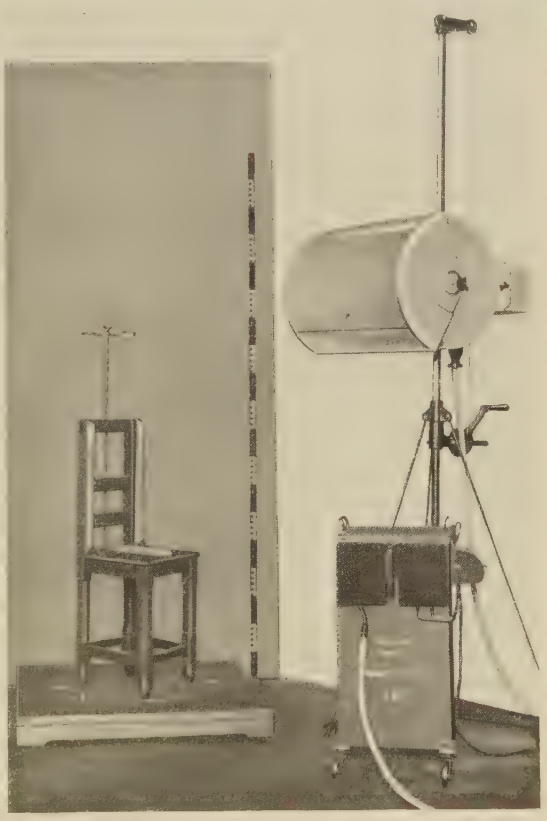


Fig. 7. Photographische Einrichtung zur Herstellung wissenschaftlicher Körperaufnahmen. Anthropologisches Institut. München.

Die Einstellung erfolgt stets auf eine Ebene, die ungefähr zwischen dem vordersten und hintersten in der betreffenden Aufstellung sichtbaren Punkte des Objektes gelegen ist. Die optische Achse muß möglichst genau auf die Mitte des Schädels eingestellt sein. Der Unterkiefer wird mit den von außen kaum sichtbaren dreischenkligen Klammern (s. S. 37) oder mittels eines stark klebenden Wachskissens, das der Dicke des Gelenkknorpels im Unterkiefergelenk entspricht, am Schädel befestigt. Die Zahnreihen müssen genau aufeinander passen, wofür Höcker oder Abschleifungsflächen der Molaren genügend Anhaltspunkte bieten.

Hat man mit einseitiger Beleuchtung zu arbeiten, so muß die im Schatten liegende Schädelseite sowie das Innere der Augenhöhle durch geeignet aufgestellte Spiegel oder weiße Kartons etwas aufgehellt werden.

Sarasin (1893, S. 190) empfiehlt, zunächst mit einem Objektiv von langer Brennweite eine Aufnahme des Schädels in zehnfacher Verkleinerung herzu-

1) Der von R. Schwarz (Basel) eingeführte Kubuskraniophor stellt den Schädel automatisch in die Ohr-Augenebene ein..

stellen. Um ein absolut scharfes Bildchen zu erhalten, muß man sich zur Einstellung einer Lupe bedienen. Verwendbar sind nur Platten von äußerst feinem Korn (Erythrosinplatten, photomechanische Platten), da bei der nachträglichen Vergrößerung auch dieses mitvergrößert wird und unter Umständen die Schärfe der Konturen beeinflußt. Das verkleinerte Bild wird dann beliebig vergrößert und hierauf genau auf ½ natürlicher Größe reduziert. Diese letztere Manipulation ist ziemlich zeitraubend und schwierig

Eine Vereinfachung dieses Verfahrens besteht darin, daß man die Verkleinerung nur annähernd auf $^1/_{10}$ natürlicher Größe durchführt, den Schädel aber derartig in einen senkrecht gestellten Holzrahmen von 25—28 cm lichter Weite aufstellt, daß seine mittlere Ebene mit der Ebene des Rahmens zusammenfällt, und daß ein möglichst genau gezeichnetes Quadrat von 30 cm Seitenlänge genau als Quadrat abgebildet wird. Die Aufnahme zeigt dann den Schädel umgeben von seinem Rahmen. Zum Zwecke der Verkleinerung stellt man dann das Negativ so ein, daß das Quadrat auf 15 cm Seitenlänge gebracht wird, und man hat mit vollständiger Genauigkeit eine Reduktion des Schädels auf ½ natürlicher Größe erreicht. Ist die Einstellung einmal für eine Schädelansicht erfolgt, so kann sie auch für alle anderen entsprechenden Vergrößerungen beibehalten werden (Schüttauf bei Kükenthal 1896, S. 332).

Will man die primäre Verkleinerung und spätere Vergrößerung des Objektes auf eine bestimmte Skala vermeiden, so kann man auch ein Teleobjektiv verwenden, das bei großer Objektweite eine relativ große Aufnahme ergibt. So kann bei entsprechendem Teleobjektiv bei einer Objektweite von 4—6 m ein Schädel noch in ½ natürlicher Größe direkt aufgenommen werden. Durch alle diese Methoden erhält man Schädelbilder, bei denen die Verzerrungen dem Auge nicht mehr wahrnehmbar und selbst für das Meßinstrument nicht feststellbar sind.

Es ist bis dahin immer eine photographische Reproduktion der Schädel in ½ natürlicher Größe angegeben worden; gute Bilder liefert auch noch eine Reduktion auf $^2/_3$ natürlicher Größe (wie die meisten Schädelabbildungen in diesem Buche), während eine Abbildung in ⅓ natürlicher Größe schon manche feinere Details nicht mehr erkennen läßt. Man sollte also nur, wenn es aus Publikationsrücksichten unbedingt notwendig ist, bis an diese Grenze der Reduktion gehen. Eine photographische Aufnahme von Schädeln direkt in natürlicher Größe ist z. B. von Studer und Bannwarth (1894) durchgeführt worden. Pöch (1915) hat Voigtländers Euryskop von 65 mm Durchmesser und 320 mm Brennweite bei einer Lichtstärke von 1:4,8 verwendet. Er stellte den Schädel im Kubuskraniophor in die Ohr-Augenebene ein in einer Entfernung von 5¾ m bei auf 10 mm abgeblendeter Linse. Er erhielt eine 14fache Verkleinerung und verwendete sehr feinkörnige Chlorsilberdiapositivplatten, die sich für nachherige Vergrößerung gut eigneten.

Bei der photographischen Aufnahme anderer toter Objekte wie Becken, Extremitätenknochen, Weichteile usw. verfahre man nach denselben hier angegebenen Prinzipien. Das Mitphotographieren eines in der Einstellebene angebrachten Maßstabes sollte auch hier nie unterlassen werden, weil nur dadurch Nachmessungen am Bilde und genaue nachträgliche Verkleinerungen resp. Vergrößerungen möglich sind. Das Aufziehen photographischer Abzüge muß mit größter Vorsicht geschehen. Die meisten photographischen Kopierpapiere verziehen sich, besonders bei Behandlung mit der Gummiwalze, was starke Verzerrungen der aufgenommenen Objekte zur Folge

haben kann. Der mitphotographierte Maßstab, dessen Verkleinerung bekannt ist, dient zur Kontrolle.

Für Skeletstudien kommen neuerdings auch Röntgenaufnahmen in Anwendung. Bei diesen wird der oben (S. 38) erwähnte Fehler der verschiedenen Dimensionen im Bilde deshalb noch verhängnisvoller, weil an diesen Schattenbildern alle jene Merkmale fehlen, an denen wir sonst unbewußt Tiefendimensionen zu schätzen pflegen. Im Röntgenbild sind die von der photographischen Platte entfernteren Teile des Objektes stärker vergrößert als die näher gelegenen. Da diese Verzerrungen durch einen weiten Abstand der Röhre (Kathode) des Röntgenapparates von der photographischen Platte verringert werden können, so ist dieser Abstand bei Aufnahmen zu anthropologischen Zwecken nie unter 70 cm zu wählen und in jedem einzelnen Falle genau anzugeben. H. Virchow (1899) hat einen Gitterapparat konstruiert, mittels dessen diese Verzeichnungen leicht gemessen, sowie Helligkeitsdifferenzen verschieden tief gelegener Objektpunkte studiert werden können[1]).

Es ist auch wiederholt der Versuch gemacht worden, durch sogenannte „Mittelbilder" (Composite Photographs) einen photographischen Mitteltypus irgendeiner sozialen oder ethnischen Gruppe von Menschen oder Schädeln zu erhalten (Galton 1879, Billings 1887). Das Verfahren besteht darin, daß eine Anzahl von Individuen auf ein und dieselbe Platte aufgenommen werden. Die Belichtungszeit für jede Individualaufnahme richtet sich nach der Zahl der Fälle, die auf eine Platte aufgenommen werden sollen. Dazu ist genaue Orientierung aller Einzelaufnahmen, wobei irgendeine Dimension, z. B. die innere Augendistanz als konstante Größe zu behandeln ist, unbedingt erforderlich. Auf der Platte entsteht auf diese Weise ein Bild, in welchem sich die gemeinsamen Züge der Einzelindividuen summieren und daher deutlicher zum Ausdruck kommen als die individuellen Unterschiede, die mit der Anzahl der Einzelaufnahmen immer mehr verschwinden oder wenigstens undeutlich werden. Ob aber auf diese Weise ein richtiges Mittelbild entsteht, ist sehr zweifelhaft, denn es kommen selbst bei kleinen Schwankungen in der Belichtung nicht alle Individuen gleichmäßig zur Geltung und ferner treten die letzten Aufnahmen am stärksten hervor und bedingen oft den Gesamteindruck.

Abgesehen von den bereits eingeflochtenen Bemerkungen seien noch einige Ratschläge, die photographische Ausrüstung für Forschungsreisende betreffend, hier angeführt. Für Reisen in den Tropen und in Gegenden eines sehr wechselnden Klimas wähle man nur eine Kamera mit möglichst wenig Holzteilen. In jedem Fall ist es vorteilhaft, alle Holzteile mit Sublimat zu tränken und das Lederwerk mit Arsenikseife einzureiben, um es gegen Insektenfraß zu schützen. Das Stativ sei fest und solid. Auch die Kassetten (am besten Doppelkassetten) sollen nur aus Metall oder Hartgummi bestehen. Sie sind stets in genügender Anzahl (mindestens 1 Dutzend) mitzunehmen und außerdem mit Einlegerähmchen zu versehen, um auch andere Plattenformate, auf die man gelegentlich angewiesen ist, gebrauchen zu können.

Zur Auffindung der richtigen Expositionszeit, die unter ungewohnten Lichtbedingungen schwer zu beurteilen ist, bediene man sich eines Expositionsmessers. Die meisten Trockenplatten der besseren Firmen halten sich, wenn gut verpackt, auch unter ungünstigen klimatischen Bedingungen monate-, selbst jahrelang; doch verwende man nur Platten höchster Empfind-

1) Man vgl. ferner: Hasselwander 1912.

lichkeit. Orthochromatische Platten, die in der Regel nicht so haltbar sind, sind nur notwendig, wenn es sich um Aufnahmen von Tatauierungen, Bemalungen usw. handelt.

Jede Plattenschachtel wickle man fest in Zinnfolie ein, stecke sie in eine Blechschachtel mit übergreifendem Deckel und lege um den Deckelrand ein breites Gummiband oder einen Heftpflasterstreifen. Ferner empfiehlt es sich, sofern dies möglich ist, die Platten stets an Ort und Stelle zu entwickeln. Entwickelte Platten halten sich besser als unentwickelte, und man hat außerdem meist dann noch Gelegenheit, verfehlte Aufnahmen zu ersetzen. Man versehe sich also mit einer kompletten, aber einfachen Einrichtung zum Entwickeln, die unter Umständen im Freien gebraucht werden kann. Jede Platte sollte bei der Entnahme aus der Kassette mit Bleistift und nach dem Trocknen mit Tusche oder durch Einritzen mit einer Nadel sofort bezeichnet werden, um späteren Verwechslungen vorzubeugen. Auch mache man sofort eine Kopie, da lange Transporte stets eine Gefahr für Glasplatten bedeuten. Man vermeide Albuminpapiere, da diese sich beim Aufziehen unregelmäßig verziehen. Auch Zelloidinpapiere, wenn sie mit Kleister aufgezogen und nur nach einer Richtung gewalzt werden, geben bis zu 2 Proz. Dehnung. Man ziehe daher stets mit Kollodium auf. Nur sogenannte Entwicklungspapiere geben dauerhafte Abzüge. Am besten eignen sich sogenannte Gaslichtpapiere mit glänzender oder halbmatter Oberfläche.

Die entwickelten Platten werden wieder in gleicher Weise verpackt wie die unentwickelten. Man lege stets Schicht- auf Glasseite ohne Papiereinlage und verschnüre je ein Dutzend Platten zusammen, so daß sie einen festen Glasblock bilden, der in einer genügenden Papierumhüllung die Schachtel gerade ausfüllt. Die Verwendung von Films ist für Reisen in heißen Klimaten nicht empfehlenswert.

Jeder Reisende sollte neben der Stativkamera 13:18 auch noch eine kleinere Handkamera 9:12, wenn möglich auch eine Stereoskopkamera zur Aufnahme stereoskopischer Bilder mitnehmen, um auch die Körper in der Bewegung, um wichtige Körperhaltungen und -stellungen, Beschäftigungsszenen, Tänze und dergleichen aufnehmen zu können. Auch stereoskopische Typenaufnahmen sind sehr wertvoll: sie lassen gewisse Eigentümlichkeiten der Physiognomie und der Gesichtsform viel deutlicher hervortreten als gewöhnliche Aufnahmen.

B. Zeichnung in orthogonaler Projektion. Außer dem perspektivischen Bild erfordert das Studium der anthropologischen Objekte aber auch die Herstellung rein geometrischer Zeichnungen, die eine genaue Nachmessung der absoluten wahren Dimensionen des Objektes zulassen. Das geometrische Bild stellt also eine orthogonale Parallelprojektion des Objektes dar. Für den Vergleich der Objekte untereinander sind diese geometrischen Bilder besonders wertvoll, da sie aufeinander gelegt oder ineinander gezeichnet werden können.

Man hat früher eine Reihe von Apparaten konstruiert, die das zu zeichnende Objekt zunächst abformen, und von denen man dann erst sekundär die gewünschte Kontur erhält. Dazu gehören der Profilometer, Kephalometer und die Hutmacher-Apparate (vgl. Broca 1879, S. 70), die schwer zu handhaben sind und fast ohne Ausnahme direkt unrichtige oder mindestens zu ungenaue Zeichnungen liefern. Der von Landau verbesserte Hartingsche Kephalograph konnte in die Kephalometrie keinen Eingang finden, da das Instrument unhandlich, schwer und kostspielig ist. Innerhalb eines runden Rahmens sind kleine, radiär gestellte Stäbchen angebracht, von denen

jedes durch eine kleine Feder in seiner Lage erhalten wird. Die Stäbchen sind ferner numeriert und mit Millimetereinteilung versehen[1]).

Dem gleichen Zwecke, d. h. zur Herstellung von Kephalogrammen, dient auch ein dünner Bleidraht oder besser noch ein ungefähr 2–3 mm breiter, 2 mm dicker Streifen biegsamen Bleiblechs[2]), der sorgfältig an die zu zeichnende Kurve angepreßt, dann wieder abgenommen und auf Papier nachgezeichnet wird. Sowohl Flächen als Kanten dieses Bleistreifens müssen scharf, glatt und unverbogen sein. Ferner darf natürlich beim Abnehmen nicht die geringste Krümmungsänderung des Bleistreifens eintreten, und das Nachzeichnen muß mit ganz spitzem Bleistift an der Innenfläche des Streifens vorgenommen werden. Bei größeren Kurven (z. B. des ganzen Gesichtsprofiles oder des Mediansagittalbogens des Kopfes) muß man die Grenzpunkte auf dem Bleistreifen mit einem Bleistifte oder mittels des Fingernagels aufzeichnen, und man kann dann ferner durch Nachmessen am Original und an der Zeichnung sich davon überzeugen, ob die Bleidrahtkurve sich nicht verändert hat.

Empfehlenswert sind folgende Kurven:

1) der mediansagittale Kopfumfang, bestehend aus der Profillinie und der Kopfkontur von Nasion[3]) bis Inion,

2) der horizontale Kopfumfang,

3) der transversale Kopfumfang von Tragion zu Tragion über Bregma,

4) der horizontale Gesichtsumriß von Tragion zu Tragion über die Jochbeine und den Nasenrücken.

Vgl. auch die von Beck (1906) verwendeten Kurven im Abschnitt der Somatometr. Technik.

Auf die genannte Weise lassen sich nicht nur konvexe Kurven, sondern auch konkave Flächen, z. B. die Krümmung der Orbitalwände, die Krümmung der Gelenkkurven von langen Knochen usw., abformen und studieren.

Zur Messung der Kurven und Bogen der Kephalogramme dient das Meßrädchen (vgl. kraniometrische Technik, abgebildet bei Broca 1879, S. 70).

Noch einfacher ist die Verfertigung von Umrißzeichnungen der Hand und des Fußes. Legt oder stellt man diese Teile flach auf ein untergelegtes Papier, so kann man sie mit einem genau zur Unterfläche senkrecht gehaltenen, der Länge nach halbierten Bleistifte rings herum umfahren und erhält auf diese Weise ein leidlich gutes Umrißbild. Will man an dem Handumriß die Fingerlängen messen, so müssen die Finger beim Zeichnen aneinander geschlossen sein und die Achse des Mittelfingers mit einer vorher aufgezeichneten Geraden zur Deckung gebracht werden. Genauer wird das Bild, wenn man einen halbierten Bleistift mit kantigem Holzschaft an den senkrechten Schenkel eines kleinen (nicht zu hohen) Holzwinkels bindet und denselben nach der Art eines Kathetometers senkrecht um das Objekt herumführt. Da der horizontale Winkel des Schenkels stets die Unterfläche berührt, ist auf diese Weise die senkrechte Richtung des zeichnenden Stiftes gewährleistet. Dem gleichen Zwecke dient der Podograph von H. Virchow (1886) und der Perigraph von v. Cohausen (1875).

1) Vgl. E. Landau 1908, wo mit dem Kephalographen aufgenommene Kopfkurven von Liven abgebildet sind. Einen auf dem gleichen Prinzip beruhenden Apparat, bei dem die Stäbchen durch einen Metalldraht angedrückt und gleichzeitig auch die Ohrpunkte festgelegt werden können, hat 1913 Holl konstruiert. Er ist zunächst für Schädel bestimmt, kann aber auch beim Lebenden Verwendung finden.

2) Broca (1879, S. 52) empfiehlt ein Bleiband von 10 mm Breite, Baelz (1901, S. 231) ein solches von 6 mm Breite.

3) Die Beschreibung dieser und der anderen hier genannten Punkte erfolgt im somatometrischen Teil.

Über die komplizierten Apparate zur Zeichnung von Rückenkurven speziell zur Skoliosometrie vgl. O. Hovorka (1904), F. Lange, W. Schulthess, E. Matthias u. a.

Zur Ausführung orthogonaler Projektionen größerer Objekte, besonders von Schädeln in verschiedenen Normen, eignet sich am besten der Dioptrograph[1]), eine verbesserte Konstruktion des sogenannten Lucaeschen Zeichentisches. Er liefert sowohl Kontur- als Reliefbilder.

Der Apparat besteht aus einem rahmenartigen Holzgestell, das 33 cm hoch und 40 cm breit bzw. tief ist. Dasselbe trägt auf seiner oberen Seite eine Glasplatte und in gleicher Ebene mit dieser an der einen Seite ein durch Scharniere umlegbares Zeichenbrett mit verstellbarer Stütze. Zwischen Zeichenbrett und Glasplatte ist eine sogenannte Schere angebracht, in welche

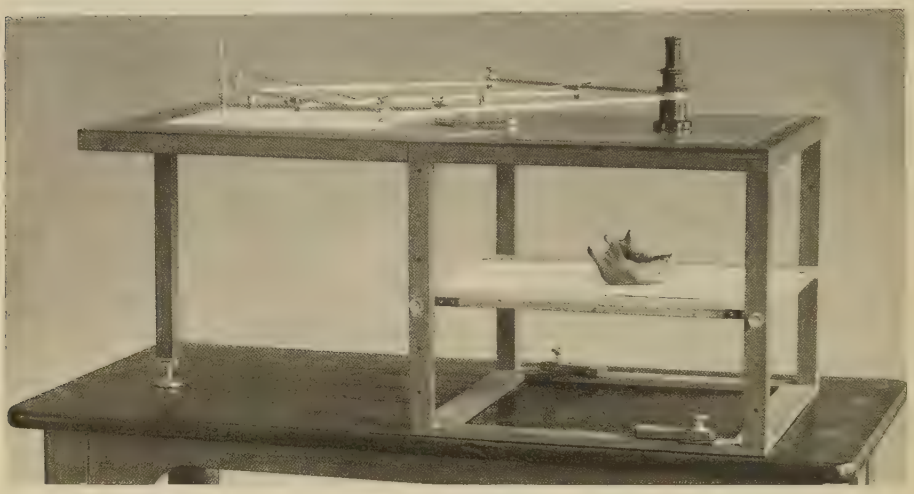


Fig. 8. Dioptrograph.

ein Aluminium-Pantograph, der auf der einen Seite einen um seine Achse drehbaren Diopter, auf der andern Seite eine Zeichenvorrichtung trägt, eingelassen werden kann. Der Diopter (Orthograph) hat Tubusform, besitzt oben eine enge Visieröffnung und unten ein Fadenkreuz, ist ausziehbar und kann daher dem Auge des Zeichnenden angepaßt werden. Die zu zeichnenden Objekte werden auf ein durch Stiftbolzen in verschiedene Höhe stellbares Objektbrett gelegt. Heben sich die Ränder des Objektes nicht scharf von dem blauen Untergrund des Brettes ab, so wird einfach je nach Bedürfnis weißes oder schwarzes Papier untergelegt. Die dunkle, dem Zeichnenden zugekehrte Seite des Objektes kann man nötigenfalls durch ein schief gestelltes weißes Papier, einen mit Silberpapier überzogenen Karton oder eine Glanzblechscheibe erhellen. Das Holzgestell des Apparates sollte mit einer Klammer (Eisen- oder Holzzwinge) an der Tischplatte befestigt werden, damit es sich während des Zeichnens nicht verschieben

1) Im Prinzip entspricht der Dioptrograph dem schon zu Anfang des 19. Jahrhunderts von Gavard konstruierten Instrument, das von ihm als „Diagraph" bezeichnet wurde. Vgl. M. Gavard, Note sur le diagraphe, 3. éd. Paris, Guyot, 1832. Er ist mit dem S. 52 beschriebenen modernen Diagraphen nicht zu verwechseln.

kann. Ist der Tisch hoch, so stellt man sich auf einen Schemel, damit man bequem in den Diopter sehen kann.

Man fixiert nun mit dem einen Auge durch den Diopter das zu zeichnende Objekt und führt denselben mit der rechten Hand ruhig und gleichmäßig, aber fest auf die Glasplatte gepreßt in der Weise über die Platte, daß die Fadenkreuzmitte des Diopters den Objektumriß schneidet. Man drehe während der Bewegung stets den Diopter in diesem Sinne. Die Glasplatte ist gelegentlich mit Alkohol zu reinigen, damit der Diopter glatt und leicht darüber geführt werden kann. Da die, Visieröffnung und Fadenkreuzmitte verbindende, Gerade senkrecht auf der Glasplatte steht, so erhält man mittels der Zeichenvorrichtung auf einem auf dem Zeichenbrett aufgespannten Blatt Papier genau den Objektumriß, den man mit dem Diopter umfahren hat. Entwirft man direkt, oder überträgt man später die Zeichnung auf Millimeterpapier, so wird das nachträgliche Abmessen und der Vergleich verschiedener Zeichnungen bedeutend erleichtert.

Der Dioptrograph erlaubt aber nicht nur Umrißbilder, sondern auch eine detaillierte geometrische Zeichnung des ganzen Schädels, da man mit dem Diopter ja nicht nur die Umrißkontur, sondern auch alle Bildungen des Flächenreliefs, wie Nähte, Kanten, Vorsprünge, Zähne usw. nachfahren und auf diese Weise zeichnen kann. Will man während des Zeichnens an einer Stelle die Kontur unterbrechen, so kann man die Zeichenvorrichtung durch leichte Drehung eines am Diopter angebrachten Ringes hochheben und auch für längere Zeit durch eine Klammer in dieser Lage erhalten. Je nach Einstellung des entsprechend eingeteilten Pantographen kann die Zeichnung direkt in ¼, ⅓, ½, im 1-, 2- und 3fachen der natürlichen Größe hergestellt werden[1]). Zur Zeichnung von Schädeln verwende man den im kraniometrischen Abschnitt beschriebenen Kubuskraniophor, der je nach der aufzunehmenden Norm gedreht und mit zwei Haken unten am Holzgestell befestigt wird.

Der Dioptrograph wird auch in größerem Maßstabe mit rechteckiger Grundfläche (66 cm lang, 36 cm hoch und 40 cm tief) zur Zeichnung langer Knochen, Wirbelsäulen usw. hergestellt.

Ein neuer Dioptrograph stammt von Mollison (1926)[2]). (Vgl. Fig. 9a u. b, S. 52.) Auf dem ursprünglich Lucaeschen Zeichentisch mit einer Glasplatte sind zwei parallel übereinander liegende angebracht, wobei das Objekt so dicht wie möglich unter der unteren Glasplatte liegt. Der Dioptrograph besteht aus dem Zeichengestell und dem Diopter, das auf drei kurzen Füßchen ruht. Das Gestell (aus Hartholz und vernickelten Messingstäben) kann für Transport und Reise zerlegt werden. Objektträger ist eine Aluminiumplatte mit vier zugehörigen Stiften; auf diese wird das Objekt mittels Plastilin befestigt. Auf der unteren Platte wird mittels Heftpflaster oder Leukoplast eine Gelatinefolie von der Stärke Nr. 6 festgehalten, auf die mit dem Federhalter gezeichnet wird. Das Okular des Diopter hat eine Öffnung von etwa 1 mm, sein Objektiv einen Durchmesser von 45 mm; dieses ist mit einer Scheibe aus dünnem Spiegelglas verschlossen, die auf ihrer Innenseite einen eingeschliffenen und geschwärzten Kreis von etwa 2,5 mm Durchmesser besitzt, der genau zentriert ist. Bei vorschrifts-

1) Ungleich alte und ungleich große Schädel, die miteinander verglichen werden sollen, hat z. B. Bolk (1915) mittels des Pantographen aui die gleiche Grundlinie gebracht (z. B. auf genau 100 mm Länge).

2) Vgl. Anthrop. Anz., Jahrg. 3, H. 2, S. 111—116.

mäßigem Verfahren decken sich die Zeichnungen Strich auf Strich bei Kontrollwiederholung.

Handelt es sich darum, von Objekten, hauptsächlich von Schädeln und anderen Skeletteilen, Umrißzeichnungen in bestimmten Ebenen zu erhalten, so bedient man sich des Diagraphen (Perigraphen). Die Diagraphentechnik bedarf besonders im Hinblick auf die kraniographischen Aufnahmen einer eingehenden Beschreibung. Damit der Schädel, um den es sich hier in erster Linie handelt, in einer unveränderlichen Lage bleibe, und damit die zu zeichnenden Schädelkurven einander genau parallel laufen

Fig. 9a. Dioptrograph nach Mollison.

oder senkrecht aufeinander stehen, ist es notwendig, ihn in einem Schädelhalter, z. B. dem Kubuskraniophor zu fixieren.

Der Diagraph oder Perigraph[1]) selbst besteht aus einem auf einer ovalen Fußplatte genau senkrecht befestigten graduierten Doppelstahl-

1) Ältere Formen von Diagraphen (Perigraphen) sind von A. von Cohausen (1875), Lissauer (1885), Rieger (1886) und Klaatsch (1903) beschrieben worden. Es wurde versucht, die Nachteile, die diesen Apparaten anhaften, bei dem oben beschriebenen Instrument zu vermeiden. Dieser Diagraph ist zu beziehen von P. Hermann, Rickenbach & Sohn in Zürich. Eine wesentliche Verbesserung des Klaatschschen Perigraphen hat Wetzel (1911) vorgenommen.

lineal, an welchem zwei gleichlange, mittels Flügelschrauben in jeder gewünschten Höhe feststellbare horizontale Querarme angebracht sind. Der obere um seine Achse drehbare Arm, der sogenannte Weiser, hat die Form einer geschweiften Stahlnadel, während der untere abgekröpfte Arm, der Schreiber, an seinem freien Ende eine senkrecht gerichtete Metallhülse mit Bleistifthalter trägt. Dieser letztere ist mittels einer kleinen Schraube beliebig verstellbar und zum Schärfen des Bleistiftes leicht herauszunehmen. Da die Spitze der Stahlnadel in jeder Höhenlage der beiden Arme stets senkrecht über der Spitze des Bleistiftes steht, so wird jede Kurve, welche die obere Nadel an der Schädeloberfläche beschreibt, durch den Bleistift auf einem untergelegten Papier genau aufgezeichnet. Die neue Form des Diagraphen wird mit geraden Stiftträgern ausgeführt.

Zur Ausführung von Kraniogrammen (Schädelumrissen wie Diagraphenkurven) wird der Kubuskraniophor mittels zweier Klemmschrauben auf einer Granit-, Marmor- oder Glasplatte[1]) von ca. 75 cm Seitenlänge festgeschraubt, die ihrerseits durch 4 Kalandrierschrauben horizontal gestellt werden kann, und hierauf der Diagraph um den Kraniophor so herumgeführt, daß die obere Nadel in einer bestimmten Ebene der Schädeloberfläche entlang streicht. Dabei soll die Spitze der Nadel möglichst senkrecht auf die Schädelwand gerichtet sein. Landau (1908) hat die eben beschriebene Methode insofern geändert, als er auf den Kubuskraniophor eine Glasplatte mit Holzrahmen legt, auf welchem das Zeichenpapier mit Reißnägeln befestigt wird. Die Zeichnung wird daher statt auf der Marmorplatte oberhalb des Kubus ausgeführt, wozu es nur einer Umstellung der beiden Arme und einer Erhöhung des Diagraphen bzw. einer Verlängerung seines vertikalen Stahllineals bedarf. Über die Kurvensysteme selbst vergleiche man das Kapitel über kraniographische Technik.

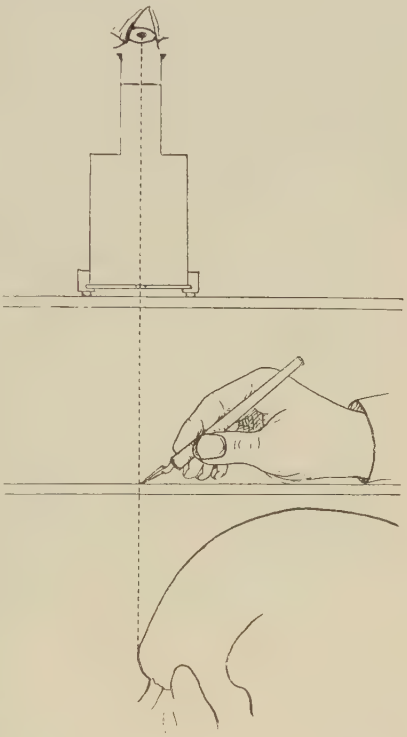


Fig. 9b. Dioptrograph nach Mollison.

Statt des Dioptrographen und Diagraphen wird auch, besonders in Frankreich, der von Broca erfundene Stereograph (eine Verbesserung des ursprünglichen Kraniographen) verwendet. Senkrecht zu einer Fußplatte ist ein Zeichenbrett gestellt, das von einem galgenförmigen Metallgestell überragt wird. An diesem ist der rahmenartige, in einem Scharniergelenk bewegliche und durch ein Gegengewicht leicht zu führende Zeichenapparat aufgehängt. Die untere Seite des Rahmens ist offen; die senkrechten Seitenarme desselben tragen an ihrem unteren Ende rechtwinklig dazu gestellte Hülsen, in die ein Bleistift, bezw. ein Zeichenstift eingeführt werden

1) Wetzel (1911) empfiehlt eine Glasplatte von 18 mm Dicke, deren ebene Fläche durch Ätzung mittelfein angerauht wird, um das aufgelegte Papier leichter festzuhalten.

kann. Da diese Stifte in einer Ebene liegen und senkrecht zur Fläche des Zeichenbrettes gestellt sind, so wird jede Stellung des Zeichenstiftes durch den Bleistift auf einem auf dem Zeichenbrett aufgespannten Blatt Papier markiert werden. Stellt man daher auf die Fußplatte einen auf einem Kraniophor fixierten Schädel und umfährt an demselben irgendwelche Linien oder Konturen mit der Spitze des Zeichenstiftes, so erhält man auf dem Papier eine geometrische Zeichnung des eingestellten Objektes. Da aber der Zeichenstift auch in seiner Hülse horizontal verschiebbar ist, so kann man mit dem Stereographen nicht nur Umrißbilder zeichnen, sondern auch, in gleicher Weise wie beim Dioptrographen, alle Details der Schädelfläche zur Darstellung bringen. Alle diese Zeichnungen sind natürlich nicht perspektivisch, sondern streng geometrisch. Die Konstruktion des Stereographen ist aber derart, daß er nur bei exaktester Ausführung wirklich geometrisch genaue und wissenschaftlich brauchbare Bilder liefert. Eine eingehende Beschreibung des Apparates findet sich bei Broca (1861 u. 1865)[1] [2]).

Fig. 10. Diagraph.

Für manche Zwecke können auch Schattenrisse von Knochen (z. B. eines Unterkieferastes) verwendet werden. Um sie herzustellen, bringt man in der Dunkelkammer den Knochen in der gewünschten Ebene möglichst dicht vor einem photographischen Papier (Gaslichtpapier) an, und beleuchtet kurz mit einer punktförmigen Lichtquelle (kleinen Bogenlampe) aus einer Entfernung von etwa 6 m oder mehr. Dabei können Ebenen mit angeklebten Stricknadeln bezeichnet werden (Mollison).

Abdrücke. Nicht nur Umrißbilder, sondern auch Abdrücke gewisser Körperteile sind für die anthropologische Forschung von Wert. Besonders das Hautleistenrelief der Palma und Planta kann auf diese Weise dem Studium leicht zugänglich gemacht werden.

1) Einen ähnlichen Apparat — Stereograph-Planimeter genannt — hat Tedeschi (1900, S. 139, Taf. VI, Fig. 37) beschrieben.

2) Weidenreich (1926) hat den Günther-Metzschen Zeichenapparat der Firma Leitz (Wetzlar) dahin umgebaut, daß er auch für „osteologische Präparate aller Größen brauchbar ist". Bei großen Objekten sind Verkleinerungen bis $^1/_3$, bei kleineren Objekten Vergrößerungen bis zum 15fachen möglich. Verzeichnungen treten ein, wenn die Punkte nicht in einer Ebene liegen. Beim Ineinanderzeichnen von Konturen und Kurven, die auf gleiche Vergrößerung gebracht werden sollen, leistet er nach W. gute Dienste.

Für Fußabdrücke empfiehlt sich die Verwendung berußter Flächen. Man schwärzt einen glatten Karton entsprechender Größe über einer einen feinen Ruß liefernden Gasflamme und befestigt ihn auf einer vollkommen ebenen Stelle des Fußbodens. Dann setzt das zu untersuchende Individuum seine vorher peinlich gereinigte und getrocknete Fußsohlenfläche ruhig und mit leichtem Druck auf den Karton auf, hebt sie, ohne hin und her zu rutschen, langsam auf und setzt sie dann auf einen daneben liegenden weißen Karton. In gleicher Weise muß bei seitlich umgekipptem Fuß neben dem ganzen Abdruck noch ein Spezialabdruck des äußeren Fußrandes hergestellt werden, da sich die Hautleisten bis auf die Seitenflächen ausdehnen. So erhält man je zwei Hautleistenabdrücke auf schwarzem bezw. weißem Grund, die man durch vorsichtiges Fixieren mit Schellackfixativ unverwischbar macht.

Für Hand- und besonders Fingerabdrücke verwendet man mit Erfolg eine polierte Kupferplatte oder einen Lithographenstein, den man mittels einer kleinen Walze oder Reibrolle (Satinierrolle der Photographen) mit einer gleichmäßig dünnen Schicht von Druckerschwärze oder Farbe überzieht. Auf diese setzt man dann Innenhand und Fingerfläche (eventuell auch die Fußsohle) mit leichtem Druck auf und drückt die aufgenommene Farbe auf einen weißen Karton in der vorhin angegebenen Weise ab. Handelt es sich nur um die Abdrücke der Fingerbeeren, so drückt man einen Finger nach dem andern ab, indem man sie sowohl auf dem Farbstein als auf dem weißen Karton oder Papier von einer Seite nach der andern abrollt. Will man auch einen Abdruck der Hohlhand und der Konkavität der Sohle erhalten, so betupft man die vertieft liegenden Stellen vorher etwas mit Farbe und legt unter die Mitte des Abdruckpapiers eine kleine Unterlage aus Watte, die jenen Konkavitäten entspricht. Wichtig ist es auch, die Hand nach der ulnaren Seite hin abzurollen, um auch einen Abdruck des Kleinfingerballens zu erhalten. Neuerdings wird dem Lithographenstein ein entsprechend großes Farbkissen, das sowohl Hand- als Fußabdrücke gestattet und das mit schwarzer Anilinfarbe getränkt wird[1]), vorgezogen (Galton, Schlaginhaufen). Es ist besonders auch auf Reisen bequem mitzuführen. Die beschmutzten Hautstellen lassen sich nachher leicht mit Sandseife oder Terpentin reinigen. Auch ein mit Hektographentinte imprägniertes Papier kann verwandt werden, das angefeuchtet und durch den Fuß belastet auf einem unterlegten Blatt Papier einen einigermaßen scharfen Abdruck liefert. Ein Vorteil dieser Methode liegt darin, daß dabei der abzubildende Körperteil nicht beschmutzt wird; für das Studium der Leistenfiguren sind die Abdrücke aber nicht fein genug (Muskat).

Ein anderes Verfahren ist von W. Fischer (1904) angegeben worden. Man bereite zunächst ein Blatt weißen Papiers, indem man es energisch und gleichmäßig mit einem Wattebausch, der mit einer Lösung von Kalium ferrocyanat. (1:100) getränkt ist, überwischt und dann trocknen läßt. In getrocknetem Zustand bleibt es unbeschränkte Zeit haltbar. Hierauf reinige man mittels Seife, Alkohol und Äther sorgfältig die Hautfläche. Der so gereinigte Körperteil wird dann mit einer Lösung von Liq. ferri sesquichlorati (1:1000) befeuchtet und in dem feuchten Zustand auf das vorbereitete Papier aufgesetzt und wieder abgehoben. Auf diese Weise entsteht ein Abdruck in Berlinerblau, der ohne weiteres haltbar ist, aber ebenfalls die Leistenfiguren nicht so deutlich wiedergibt wie die Abdrücke mittels des Farbkissens.

Ein geeignetes Aufnahmeblatt für Hand- und Fußabdrücke ist auf S. 211 abgebildet.

1) Durch P. Hermann, Rickenbach & Sohn kann man Hand- und Fußabdruckutensilien mit 100 Beobachtungsblättern nach Schlaginhaufen beziehen (vgl. auch S. 211).

Die Daktyloskopie bildet heute einen wesentlichen Bestandteil des gerichtlichen Identifizierungsverfahrens und sollte jedem Anthropologen geläufig sein.

2. Plastische Reproduktion.

Abgüsse. Zum Abformen irgendwelcher Körperteile des Lebenden sowie von toten Objekten eignet sich am besten der Gips. Man verwende für den Abguß (Hohlform oder Matrize) nur einen guten Modellgips, für den Ausguß feinsten Pariser Gips (Alabastergips). Besonders bei Gesichtsabgüssen von Lebenden bediene man sich eines ganz reinen Gipses bester Qualität, da alle schlechteren Sorten sich stark erwärmen und unter Umständen Brandwunden erzeugen können. Schlechter Gips bindet außerdem unvollkommen und wird nicht hart. Um den Gipsbrei zum Abguß zuzubereiten, füllt man ein gewölbtes Blech- oder Emaillebecken mit hohem Rand annähernd bis zur Hälfte mit kaltem Wasser. Hierauf streut man mit einem Blechlöffel oder durch die Finger der Hand so lange von dem Gipspulver auf das Wasser, bis das erstere nicht mehr versinkt, sondern trocken aufzuliegen beginnt. Dann rührt man sorgfältig mit flachem Löffel oder Spatel die ganze Masse so lange um, bis eine rahm- oder honigartige Konsistenz erreicht ist. Vorteilhaft ist es, den Gipsbrei für den Abguß durch Zusatz von etwas Ocker leicht gelblich zu färben, weil man dann den Ausguß beim Ausmeißeln leicht vom Negativ unterscheiden kann. Will man das Erstarren des Gipses beschleunigen, so füge man etwas Kochsalz oder Alaun (5—6 Proz.) dazu; Leim oder Kleisterwasser, auch Bier, verlangsamt dagegen diesen Prozeß. Nachträgliches Verdünnen des Gipses mit Wasser nimmt ihm seine Bindekraft. Damit der Gips seine Fähigkeit des raschen Erstarrens bewahre, muß er in gut geschlossenen Blechgefäßen aufbewahrt werden.

Vor dem Auftrag des Gipsbreies muß der abzuformende Körperteil entsprechend vorbereitet werden. Man verfertige am besten Halb- oder Reliefformen. Am wichtigsten sind in dieser Hinsicht für den Anthropologen die Gesichtsmasken, die direkt vom Lebenden abgenommen werden. Totenmasken, d. h. Gipsabgüsse von Leichen, sind für anthropologische Zwecke von viel geringerem Wert, weil die schlaffen Hautdecken der Leiche durch die Schwere der Abgußmasse stark zusammengedrückt und besonders bei Rückenlage verschoben werden. Dadurch zeigen Totenmasken die Leichenphysiognomie in noch verstärktem Maße, d. h. sie geben die Gesichtszüge des Lebenden nur mehr oder weniger entstellt wieder, und es muß als verfehlt bezeichnet werden, nach Totenmasken direkt Porträtbüsten herzustellen.

Auch die Gesichtsabgüsse Lebender können, besonders wenn der Abguß zu schwer gemacht wird, die Physiognomie leicht verändern; am häufigsten kommt ein leichtes Abwärtsrücken der Nasenspitze und dadurch eine Veränderung des Nasenrückenprofils und eine geringe Abflachung der Lippen vor. Durch leichten Gipsauftrag lassen sich aber auch diese unbedeutenden Modifikationen vermeiden.

Um einen Gesichtsabguß herzustellen, setze man das betreffende Individuum bequem auf einen Stuhl oder eine Kiste mit stark geneigter Rückenlehne (Brett). Um Kopf und Hals lege man ein zusammengewundenes etwas angefeuchtetes Tuch, das die Grenzen des Abgusses bestimmt. Oben nehme man noch einen Teil der Stirnhaare mit, seitlich lege man die Grenze an den Vorderrand des Ohres, unten unter den Oberrand des Kehlkopfes. In die Ohren bringe man ein wenig Watte. Man kann anstatt des Tuches

auch einen Karton in bestimmter Form ausschneiden und um das Gesicht herumlegen.

Behaarte Stellen (Stirn, Haargrenze, Augenbrauen, Augenwimpern und Bart) müssen tüchtig mit Vaselin eingefettet werden; nicht behaarte Stellen öle man nicht, da das feinere Hautrelief sonst verloren geht. Stärkere Bärte müssen nach Einlage von Wattebäuschen ganz mit Schmierseife, Schmalz oder Ton überstrichen und plastisch modelliert, unter Umständen sogar unterbaut werden, damit sie nicht durch die Schwere des Aufgusses zusammengedrückt werden. Verwendet man Ton, so ist noch ein Überzug mit Öl oder Schmierseife notwendig. Will man diese ganzen Prozeduren vermeiden, so kann man auch stark eingeöltes, dünnes, sich leicht anschmiegendes (japanisches) Seidenpapier über die behaarten Stellen legen, doch wird man dann auf die feinere Modellierung verzichten müssen. Man warne das Individuum vor irgendwelchen Bewegungen der Gesichtshaut, vor dem Zusammenkneifen des Mundes und der Augen, vor Schluckbewegungen usw., da sonst der Gesichtsausdruck unnatürlich wird und die Gipsform leicht Risse bekommt.

Hat der Gipsbrei die oben angegebene rahmartige Konsistenz erreicht, so bringt man ihn langsam mittels eines Löffels oder Pinsels, mit der Stirn beginnend, über das Gesicht, vorsichtig darauf achtend, daß keine Luftblasen entstehen und daß alle Hautteile mit dem Gips in Berührung kommen. Die Lochfläche der Nase läßt man der unbehinderten Atmung wegen am längsten frei. Ein Einführen fester Röhrchen in die Nasenlöcher ist unnötig. Sollte etwas Gipsbrei in die Nase kommen, so kann er leicht durch stärkere Exspiration oder mittels eines Spatels entfernt werden. Man instruiere den Abzugießenden vorher in diesem Sinne und verabrede mit ihm gewisse Zeichen mit der Hand, durch die man sich verständigen kann. Ist das Gesicht mit einer 4—10 mm dicken Gipsschicht überzogen, so verstärke man die Maske durch Auftragen größerer Mengen, bis sie ringsum ca. 25—30 mm dick ist.

Erwärmt sich die Masse und ist bereits etwas erstarrt, so läßt man das Individuum leichte Bewegungen mit der Gesichtshaut ausführen, wodurch letztere sich an vielen Stellen von dem Gipse löst. Gleichzeitig sucht man von außen her zunächst am Rande, indem man mit den Fingern die Haut etwas zurückschiebt, durch Hebeln und Hin- und Herheben die Maske an allen Seiten zu lösen, bis sie sich schließlich von unten nach oben ganz abnehmen läßt.

Gefäße, Instrumente und Pinsel sind nach dem Abguß sofort zu reinigen.

Schwieriger ist das Abformen von Körperteilen, die eine ringsum geschlossene Form erfordern, z. B. der Hand oder des Fußes. Hier muß man Teilformen herstellen, die später zum Zweck des Ausgießens wieder zusammengesetzt werden. Um z. B. eine Hand abzugießen, nimmt man ein Brettchen oder einen festen Karton entsprechender Größe als Unterlage und umgrenzt ihn 5—6 cm hoch mit Ton oder mit nassen, zusammengewickelten Tüchern; hierauf füllt man bis zu einer Höhe von 3 cm Gipsbrei ein, bepinselt auch die Palma ganz dünn mit Gipsbrei und läßt nun die Hand so weit in die Masse einlegen, daß die letztere bis zur weitesten Ausladung des Profiles reicht, d. h. daß nur noch die obere Handhälfte frei und sichtbar bleibt. Hierauf lege man, von der Handwurzel beginnend, einen starken, aber doch geschmeidigen, eingeölten Seiden- oder Zwirnfaden so um die Hand herum, daß er sich überall dem Kontur anschließt und am Handgelenk noch 10—20 cm lang frei heraushängt. Dann öle man den meist behaarten Handrücken leicht ein, übergieße ihn ebenfalls mit Gipsbrei und reiße, wenn der

Gips etwas zu erstarren beginnt, den Faden seitwärts rings herum heraus. Auf diese Weise zerschneidet man die Gipsform in zwei Teile. Das Abheben der Form erfolgt wie oben beschrieben, eventuell unter Zuhilfenahme eines stumpfen Meißels. Später füge man die beiden Gußstücke zusammen und umwickle sie mit einem starken Bindfaden. Zum Zweck des Ausgießens muß die kleine Spalte noch mit Ton ausgestrichen werden, damit kein Gipsbrei herausdringen kann. Der Abguß eines Fußes erfordert eine dreiteilige Form, nämlich eine Fußplatte und zwei Seitenstücke. Die Trennungslinie für die letzteren läuft vorn über die Höhe des Fußrückens und die vordere Schienbeinkante, hinten über Wade, Achillessehne und Ferse. Fußabgüsse macht man am besten am freigehaltenen Fuß, weil durch die Belastung der Gipsbrei leicht unter dem Fuß weggetreten wird.

Abgüsse der Hand und des Fußes geben außer den allgemeinen Formverhältnissen auch ein schönes Bild des Hautleistenreliefs und sind daher auch für die Erforschung dieser Verhältnisse von großem Wert.

Das Abgießen von Körperteilen mit vielen Überschneidungen ist schwieriger. Hier bedient man sich sogenannter Keilformen, d. h. einer Reihe von Abgußstücken, die nacheinander hergestellt werden, ein Verfahren, das sich nur sehr umständlich beschreiben läßt und das man sich praktisch bei einem Kunstformer aneignen muß. Abgüsse des vollständigen Körpers können nur von ganz Geübten ausgeführt werden. Gipsformen kann man, besonders für Reisen, transportabler und weniger zerbrechlich machen, wenn man während des Abgießens in den Gipsbrei Hanfsträhne einlegt. Man achte nur darauf, daß sie nirgends zutage treten. Von allen abgegossenen Körperteilen notiere man sich genau die Hautfarbe (auch die Haarfarbe) zum Zweck einer späteren naturgetreuen Bemalung der Ausgüsse.

Eine vorzügliche technische Anleitung zum Abformen hat A. Poller (o. J.): „Kurze Anleitung zum Abformen am lebenden und toten Menschen, sowie an leblosen Gegenständen“[1]) gegeben. Nach seiner Methode ist es möglich, mittels neuer Abformungsmassen (Negokoll, Hominit und Celerit) Körperteile und ganze menschliche Körper samt dem feinsten Hautrelief naturgetreu wiederzugeben.

Von den gewonnenen Negativen, Matrizen, können nun Gipsausgüsse, Positive, hergestellt werden, aber erst, nachdem der Gips ganz erstarrt und erkaltet ist. Damit sich die beiden Formen voneinander lösen, ist es notwendig, das Negativ etwas mit Schmierseife oder dünnem Öl einzufetten oder in eine starke Sodalösung (Sodium carbonatum) einzutauchen. Dann füllt man das Negativ unter beständigem Hin- und Herbewegen mit ziemlich dünnflüssigem rahmigen Gipsbrei und läßt denselben erstarren. Will man einen Ausguß (z. B. eine Gesichtsmaske) später aufhängen, so lege man vor dem Erstarren eine Drahtöse ein. Nach einer halben Stunde sprengt man dann das Negativ mittels des Meißels vorsichtig in Stücken ab (sogenannte verlorene Form). Der Ausguß sollte an der Rückseite durch Einritzen in frischem Zustande bezeichnet werden, und muß dann an der Luft austrocknen.

Gipsabgüsse, vor allem solche von Knochen, kann man sehr hart machen, wenn man sie 5—10 Minuten lang in flüssigen Schwefel legt, dem eine Mischung von Pech und Antimonsulfid zugesetzt ist, um ihnen eine natürliche Färbung zu geben. Man bereite sich eine Mischung von 5 Teilen Pech und 0,2 Antimonsulfid, von der man dem Schwefel einen kleinen Teil

1) Druck und Verlag „Apotela“ Chemisch-technisches Laboratorium Wien XVIII, Währingerstraße 115.

beifügt. Die Tränkung mit Kaliumborat und Barythydrat (v. Dechendsches Verfahren) ist nicht empfehlenswert, weil es sich hier um eine wässerige Lösung handelt, die die Konturen beeinflußt. Zur Konservierung von Gipspositiven, durch die auch eine Reinigung mit Wasser ermöglicht wird, kann man auch eine 4-prozentige Lösung von Zaponlack verwenden. Die Gipsabgüsse müssen aber absolut trocken sein, und werden dann einfach in die Lösung getaucht oder mittels weichen Pinsels mit derselben bestrichen. Ansammlungen von Flüssigkeit in den Tiefen werden durch Aufsaugen mittels eines reinen leinenen oder baumwollenen Lappens entfernt. Der Pinsel ist nach Gebrauch mehrmals in kleineren Mengen Amylacetat auszuspülen. Etwa auftretendes Glänzen verschwindet nach kurzer Zeit (Rathgen 1904).

Will man mehrere Abgüsse anfertigen, so ist es notwendig, von dem gewonnenen Positiv ein Leim- oder Schellacknegativ anzufertigen. Zur Herstellung einer solchen elastischen Leimform bedecke man das auf ebener Unterlage liegende Positiv lose mit Töpferton, der zu 3—5 cm dicken Platten ausgeschlagen ist und glätte die Schicht an der Außenseite. Dann formt man darüber aus dickem Gipsbrei einen festen Gipsmantel, nimmt ihn nach dem Erstarren ab und entfernt den Ton vom Positiv und aus der Gipsschale. Die beiden letzteren werden dann mit Leinölfirnis eingepinselt. Am höchsten Punkt der Gipsschale macht man ein genügend großes Gußloch und an den Seiten mehrere kleinere Luftlöcher. Ehe man zum Ausguß schreitet, werden dann Positiv und Gipsschale wieder eingefettet, in die richtige Lage übereinander gebracht und an der Fuge mit Ton bedeckt.

Der in einem Wasserbad bis zu mittlerer Dicke eingekochte mäßig warme Kölnerleim (nur gute Qualität) wird hierauf durch das Gußloch vorsichtig eingegossen und die Luftlöcher mit Ton geschlossen, sobald der Leim auszufließen beginnt. Dann fülle man so lange Leimmasse ein, bis sie im Gußrohr stehen bleibt[1]).

Nach 12 Stunden kann das Ganze auseinander genommen, die Fettschicht durch Auspinseln mit Talgpulver entfernt und die Leimform einige Male gefirnißt werden. Hierauf ist sie zur Herstellung von mehreren Gipspositiven verwendbar. Nicht mehr gebrauchte Leimformen können zerschnitten und von neuem eingekocht werden. Kleinere Knochen taucht man einfach in Leim oder Gelatinelösung ein, läßt diese Masse erstarren und schneidet sie nachher in zwei oder mehrere Stücke auseinander. Im Innern wird die Leimform dann mit Firnis überzogen, wieder zusammengesetzt und mit Gipsbrei ausgegossen.

Für anthropologische Zwecke sehr brauchbar ist statt des Gipsabgusses auch ein Gelatine-Glyzerin-Abguß (Methode Cathcart-Ritschel 1890). Die Ausgußmasse wird aus ordinärer Gelatine hergestellt, von der man ungefähr ein Viertel der zu verwendenden Masse kurze Zeit in Wasser quellen läßt. Diese verflüssigt man auf dem Wasserbad und fügt blattweise die übrige Menge Gelatine bei. Ist die ganze Masse geschmolzen, so gibt man ungefähr die gleiche Gewichtsmenge Glyzerin hinzu, bis die Masse sich wie dicker Sirup gießen läßt.

Den europäischen Fleischton erreicht man dadurch, daß man pulverisiertes Zinkoxyd mit Glyzerin in einer Reibschale anreibt und so viel Zin-

1) Eine sehr geeignete Leimmasse wird auch in folgender Weise hergestellt. Ein Kilo Leim in Tafeln wird 2 Stunden im Wasser quellen gelassen; diese Masse muß dann abtropfen und über Nacht in einer bedeckten Schale stehen. Am andern Tag wird sie eingeschmolzen und noch 700 g Glyzerin und 150 g Gelatine blattweise trocken zugesetzt. Die so gewonnene Masse ist sehr fest und elastisch.

nober beifügt, bis ein hell-rosafarbener Ton erreicht ist. Von dieser Mischung füge man jedoch nur so viel dem Gelatine-Glyzerin bei, bis dieses eine weißlichgelbe Färbung zeigt. Überfärbung gibt ein ganz unnatürlich rotes Inkarnat.

Vor dem Ausgießen stelle man, um Blasenbildung möglichst zu vermeiden, die Masse einige Minuten vom Feuer, überziehe dann damit die Gipsform zunächst mittels eines großen Pinsels und gieße erst später das Ganze aus. Erst nach vollständigem Erkalten kann der Gelatineabguß herausgenommen werden. Solche elastischen Gelatineabgüsse kann man mit nicht deckenden Aquarellfarben vollständig ebenswahr bemalen. Sie müssen unter Glas aufbewahrt werden und haben nur den einen Nachteil, daß sie durch Verdunsten des Wassers etwas schrumpfen, also für Messungen nicht verwendbar sind. Man kann den Schrumpfungsprozeß vermindern, wenn man in den Kern des Ausgusses ein festes Material, z. B. Hirsekörner, einfügt.

Abgüsse des Gebisses stellt man am besten mit den von den Zahnärzten gebrauchten metallenen Abdrucklöffeln her, die man mit einer plastischen Masse – Gips, Kerrsche Masse oder Stents (letztere aus Amerika eingeführte Abdruckmassen) — gefüllt hat. Man drückt die Masse fest in den Ober- bezw. Unterkiefer ein und macht von dem dadurch erhaltenen Negativ durch Ausgießen mit Gips ein Positiv. Will man solchen Gebißabgüssen ein lebenswahres Aussehen geben, so daß die Zähne deutlich hervortreten, so bestreicht man die Weichteilflächen mit folgender Farblösung: Man menge etwas Bleiweiß und eine bedeutend geringere Menge Zinnober (Vermillon) mit guter Gummi-arabicum-Lösung, bepinselt damit den gut ausgetrockneten Abguß und überstreicht ihn nach einigen Stunden mit Spirituslack.

Handelt es sich darum, den Abguß eines Hohlraumes (Schädelhöhle, Orbita) oder irgendeines verborgenen Kanales, dessen Form, Größe und Durchmesser man studieren möchte, herzustellen, so bedient man sich dazu wieder am besten einer Leim- oder Gelatinelösung. Gips kann nur in denjenigen Fällen verwendet werden, in welchen die Masse leicht herauszunehmen ist. Man muß auch hier vor dem Ausguß zunächst die größeren Öffnungen mit Ton schließen und die kleineren Öffnungen und die Poren mittels eines Pinsels mit einer Kollodiumschicht überziehen. Dann bestreicht man die ganze Innenfläche mit Öl oder Seife, damit die Ausgußmasse nicht daran festhaftet. Ist die letztere erstarrt, so nimmt man sie sorgfältig, bei sehr kompliziert gebauten Hohlräumen unter Umständen sogar in Stücken, die wieder zusammengesetzt werden können, heraus. Der Ausguß wird seine Form nicht mehr verändern und kann lange, am besten in Öl, aufbewahrt werden.

Ausgüsse können auch zweckmäßig mit dem gewöhnlichen Koch-Agar-Agar, das sehr rasch erstarrt, gemacht werden (Adachi 1904, S. 396). Sollen z. B. Ausgüsse der Orbita hergestellt werden, so schließt man zuvor Spalten und größere Löcher mit Plastizin und erhöht auch dammartig den Orbitalrand mit der gleichen Masse. Agar-Agar läßt man ½—2 Stunden in Wasser quellen, erwärmt es, bis ein ganz dicker gleichmäßiger Brei entsteht, den man bis nahe zum Erstarren erkalten läßt. Diese Masse gießt man dann rasch und vorsichtig in die Orbita bis über den eigentlichen Rand hinaus. Nach dem völligen Erstarren können überschüssige Teile leicht mittels eines kleinen Messers abgetragen werden.

Um den Ausguß ganz heraus zu bekommen, drückt man etwas auf die obere Fläche desselben, wodurch sich die Masse von den Wänden der Orbita loslöst. Hierauf fährt man mit einem kleinen stumpfen Spaten (Griffende

eines Skalpells) dicht an dem äußeren Orbitalrand in die Orbita hinein, ohne einen Druck auf die Masse selbst auszuüben, wodurch sich der Ausguß ganz von selbst unbeschädigt heraushebt. Zur späteren Orientierung des Ausgusses kann man vor der Herausnahme vier Punkte durch schwarze Tupfen markieren. Man kann selbst Achsen durch den durchsichtigen Ausguß legen, indem man in der gewünschten Richtung eine Nadel durchsticht, auf deren Ende einen Tropfen roter Tinte aufsetzt und die Nadel langsam herauszieht. Es folgt die Tinte infolge der Kapillarität der Nadel und zieht eine deutliche rote Linie. Solche Ausgüsse geben die feinsten Details des abgegossenen Hohlraumes bezw. seiner Wandungen wieder. Agar-Agarausgüsse können nur in Flüssigkeit aufbewahrt werden; es empfiehlt sich daher, davon ein Agar-Agar- oder ein Gipsnegativ und dann ein Gipspositiv herzustellen. Zu diesem Zweck ist das Agar-Agarpositiv vor dem Guß mit Öl oder dicker Seifenlösung (ohne Schaum) zu bestreichen. Orientierungslinien kann man durch aufgebundene feine Fäden auch auf das Negativ und das definitive Positiv übertragen.

Um sich über die Querschnittsform langer Knochen an ganz bestimmten Stellen zu orientieren, legt man um den Knochen einen Wachsring, der später mit Gips ausgegossen wird (Fischer 1906, S. 184). Man schmilzt in einem Schälchen gelbes Wachs mit etwa $^1/_5$ Teil Paraffin, knetet die erkaltete Masse (mäßig erwärmen bis zur Knetbarkeit) zu einem ungefähr 2 cm breiten, 3—4 mm dicken und 5—10 cm langen Bande, das man dann an der bestimmten Stelle fest um den Knochen als geschlossenen Ring anpreßt. Den oberen und unteren Rand dieses Ringes schneidet man mit dem Messer glatt und eben. Hierauf hält man den Knochen einige Minuten in recht kaltes Wasser, schneidet den Ring an zwei einander gegenüber liegenden Seiten mit scharfem Messer durch, löst die beiden Halbringe sorgfältig los und vereinigt sie dann wieder mittels eines heißen Spatels zu einer Hohlform. Die letztere wird auf eine Glasplatte aufgeklebt und mit Gipsbrei gefüllt. Ehe dieser erstarrt, glättet man mit dem Messer die obere Endfläche. Die Grenze zwischen Gips- und Wachsring gibt dann genau die Knochenkontur einer bestimmten Stelle und kann auf Pauspapier naturgetreu nachgezogen werden. Noch einfacher ist es, die Gipsform herauszunehmen, sorgfältig mit Glaspapier eben zu schleifen und auf lichtempfindliches Papier zu legen, wodurch man ein absolut genaues und meßbares Bild des Knochenquerschnittes erhält.

Es sei hier noch kurz ein Wort über die Technik der Rekonstruktion menschlicher Köpfe und Büsten beigefügt. Nachdem man die Dicke der Weichteile von Kopf und Gesicht an mehreren Stellen durch Messungen wenigstens für Europäer festgestellt hat (s. weiter unten), so sind solche Rekonstruktionen mit einiger Annäherung an die Wirklichkeit durchzuführen. Man setzt zunächst auf den Schädel selbst oder auf einen Abguß desselben an den Stellen, deren Hautdicke bestimmt ist, kleine Tonklötzchen der betreffenden Höhe auf und überzieht dann nach den dadurch gewonnenen Anhaltspunkten mit einer plastischen Masse allmählich den ganzen Schädel. Die feinere Modellierung der Weichteile, das physiognomische Detail wird aber immer mehr oder weniger willkürlich bleiben, denn über die Form und Gestaltung der Nase (besonders in ihrem unteren Abschnitt), des Mundes, über Größe und Aussehen der Lidspalten, der Ohrmuschel usw. kann uns der Schädel niemals Aufschluß geben. Die Länge der Lidspalte z. B. steht in keinem konstanten Verhältnis zur Orbitalbreite. Auch wird man bei der Rekonstruktion prähistorischer Typen nicht außer acht lassen dürfen, daß wir die Dicke der Weichteile jener Bevölkerung nicht kennen. Als

Beispiele solcher Rekonstruktionsversuche sei auf Kollmann (1898), Merkel (1900) und Eggeling (1913) hinsichtlich der Kritik derselben auf Schmidt (1898) verwiesen (vergl. hierzu ganz besonders v. Eickstedt 1925). Die Methode kann auch für die Identifizierung eines Schädels mit Totenmasken oder Abbildungen von Wert werden (Welcker 1883; v. Froriep 1913).

III. Methoden der Messung und Beschreibung.

Einteilung. Obwohl die technischen Anleitungen für die anthropologische Untersuchung der einzelnen Teile des menschlichen Körpers notwendigerweise verschieden und gegebenen Ortes eingehend zu beschreiben sind, so lassen sich doch einige allgemeine Gesichtspunkte, die in allen Fällen bei der Vornahme anthropologischer Erhebungen beobachtet werden müssen, hier im Zusammenhang behandeln.

Gemäß der früher (S. 3 u. 4) gegebenen Einteilung der Anthropologie zerfällt auch die technische Anleitung in zwei Abschnitte, je nachdem es sich um die Bearbeitung lebenden oder toten Materials handelt. So unterscheidet man also somatologische und morphologische (merologische) Methoden. Es ist ferner klar, daß diese Beobachtungen je nach Zweck und Möglichkeit entweder beschreibender Natur sind oder der Anwendung irgendwelcher Meßinstrumente bedürfen. Demgemäß trennt man in eine somatometrische und eine somatoskopische Technik.

Die Somatometrie umfaßt die Summe aller jener Messungen, durch die wir die quantitativen, d. h. metrisch zugänglichen Merkmale des lebenden menschlichen Körpers ziffernmäßig feststellen können. Eine wichtige Unterabteilung derselben bildet die Kephalometrie, worunter man die Messung des Kopfes des Lebenden, d. h. des noch mit Weichteilen umkleideten Schädels versteht. Auch die Nekrometrie[1]) = Leichenmessung gehört hierher, sofern es sich noch um das Studium des ganzen, noch nicht sezierten Körpers handelt.

Im Gegensatz zur Somatometrie beschäftigt sich die Somatoskopie mit der Aufnahme der qualitativen Merkmale des lebenden Menschen wie der Farbe der Haare, der Augen, der Haut usw.

Unter den morphologischen oder merologischen Methoden kommt in erster Linie die Osteometrie in Betracht, von der die Kraniometrie im Hinblick auf ihre Entfaltung heute den größten Raum einnimmt. Daneben gewinnt aber auch die Kranioskopie immer mehr an Bedeutung.

Auswahl der Maße. Im Prinzip unterscheidet sich die anthropologische Methodik nur insofern von der in allen Naturwissenschaften, vor allem auch in der Zoologie und vergleichenden Anatomie gebräuchlichen, als in ihr die Messung gegenüber der einfachen Beschreibung mehr in den Vordergrund getreten ist. Dies hat seinen Grund darin, daß es sich in der Anthropologie meist um sehr feine Unterschiede handelt, die festzustellen und exakt zu beschreiben weder unser Auge noch unser Sprachschatz ausreichen. Die durch Messung gewonnenen absoluten und relativen Maßzahlen bilden also einen Ersatz für mangelnde sprachliche Ausdrücke, sie sind eine kurzgefaßte Charakteristik bestimmter Körperverhältnisse und außerdem genauer als einfache Beschreibungen, in denen das subjektive Moment stets eine große Rolle spielt. So wichtig aber die Messung als solche für die Anthropologie ist, so verwerflich ist es, blindlings darauflos zu messen,

1) ὁ νεκρός = der tote, entseelte Körper.

eine Unsumme von Messungen auszuführen und ebenso viele Zahlenwerte anzusammeln, die nicht imstande sind, morphologische Vorstellungen zu vermitteln.

Für die Aufnahme und Ausführung irgendeines Maßes kommen daher mehrere Gesichtspunkte in Betracht.

Jedes Maß hat einer bestimmten Fragestellung zu genügen und muß für sich allein oder in Beziehung zu anderen Maßen ein wichtiges körperliches Merkmal oder Verhältnis möglichst genau zum Ausdruck bringen. Handelt es sich darum, die Unterschiede zwischen einzelnen menschlichen Gruppen gegenüber anderen Gruppen der Primaten festzustellen, so wird man die charakteristischsten Merkmale der zu vergleichenden Formen durch Messung festzulegen haben. Nur ein Maß, das in einer relativ einheitlichen Gruppe geringen Schwankungen unterworfen ist, kann als ein „charakteristisches Merkmal" oder sogenanntes „Rassenmerkmal" angesehen werden. Wir gehen dabei von der Annahme aus, daß die Gleichheit oder Ähnlichkeit der körperlichen Merkmale als Beweis für die genetische Zusammengehörigkeit ihrer Träger aufgefaßt werden darf (vgl. S. 9 - 11), doch muß die Möglichkeit von Konvergenzen zugegeben und im einzelnen Falle geprüft werden.

Jedes Maß muß innerhalb einer relativ einheitlichen Gruppe in bestimmter Korrelation zu anderen Maßen stehen, so daß Variationen des einen Maßes bestimmte Variationen des anderen entsprechen. Je enger diese Korrelation, desto genauer erkennen wir die Variationen innerhalb einer Gruppe, um so größer ist der klassifikatorische Wert des betreffenden Maßes. Alle Teile eines Organismus stehen in einem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis. Das Individuum ist ein Unteilbares (individum = unteilbar) (Rautmann 1923).

Vorzuziehen sind stets solche Messungen, die von anatomisch festen Punkten ausgehen und Maximalmaße darstellen. So bilden bei langen Knochen die Knochenenden die natürlichen Ausgangspunkte der Messung.

Brauchbare Resultate ergeben nur solche Messungen, die nach fachmännischer Anleitung und Übung von verschiedenen Beobachtern absolut gleich ausgeführt werden, so daß der mögliche individuelle Fehler außer Betracht gelassen werden kann.

Die Messungen am Lebenden haben sich auf das praktisch Erreichbare zu beschränken; Maße, die Anstoß erregen, sind zu vermeiden. Aus praktischen Gründen ist es auch wichtig, nur solche Maße einzuführen, deren Abnahme nicht zu viel Zeit in Anspruch nimmt, da für die Lösung der meisten anthropologischen Fragen Massenuntersuchungen notwendig sind.

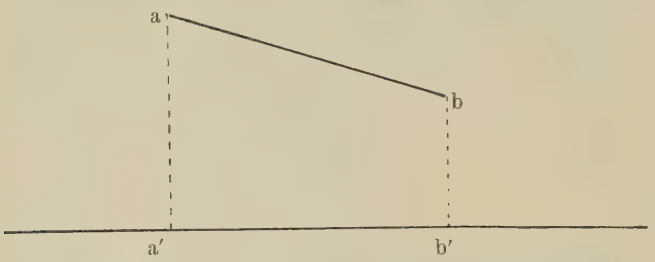
Soviel als möglich soll bei allen Messungen darauf Rücksicht genommen werden, daß die Maße einen Vergleich des Lebenden mit dem Skelet zulassen. Wo durch die Hautbedeckung Unterschiede bedingt sind, müssen Umrechnungskoeffizienten festgestellt werden.

Technische Verschiedenheiten. In den den einzelnen Abschnitten dieses Buches vorangestellten technischen Anleitungen sind jeweils die Maße aufgezählt und beschrieben, die in dem betreffenden Kapitel behandelt werden. Die Beschreibung der Meßtechnik erscheint vielleicht etwas breit, aber die Erfahrung hat gelehrt, daß man möglichst wenig der persönlichen Initiative und Auslegung überlassen darf, wenn ein genaues und gleichförmiges Arbeiten erreicht werden soll. Wo, wie in der Anthropometrie, infolge mangelhafter Schulung und grober Empirie noch so unklare Vorstellungen und so viele Mißverständnisse bestehen, kann nur von einer gründlichen Behandlung des Stoffes eine Besserung erwartet werden. Dazu kommt, daß heute leider noch große Verschiedenheiten in der Technik vor-

handen sind, die bei vergleichenden Studien unbedingt berücksichtigt werden müssen. Es mußten daher bei jedem Maß auch die gebräuchlichsten Varianten angegeben werden, die zum Teil vielleicht veraltet sind, aber bei wertvollen Untersuchungen Anwendung gefunden haben.

Um die Technik möglichst übersichtlich zu gestalten, wurde jedes Maß mit einer Nummer versehen. Sich sehr nahe stehende Maße, sowie solche von sekundärer Bedeutung erhielten eine kleine Ordnungszahl angefügt, während reine Varianten durch angehängte Buchstaben charakterisiert wurden. Es wird in künftigen Publikationen daher eine ausführliche Beschreibung der Technik nicht mehr notwendig sein, da eine Aufzählung der Nummern genügt, um den Leser über die gewählten Maße zu orientieren. Vollständig neue Messungen können an geeigneter Stelle durch Anbringung neuer Ordnungszahlen zu den bereits vorhandenen Ziffern hinzugefügt werden.

Die aufgestellten und empfohlenen Maße sollen ferner kein starres, unabänderliches Meßschema darstellen, sondern dasselbe enthält eben nur an erster Stelle diejenigen Maße, die sich bisher aus verschiedenen Gründen als die geeignetsten zur Charakteristik gewisser menschlicher Formverhältnisse erwiesen haben. Es liegt im Interesse der Wissenschaft, daß diese Maße möglichst allgemein angenommen und technisch in genau gleicher Weise durchgeführt werden, damit die Resultate der einzelnen Untersucher vergleichbar werden. Darüber hinaus wird aber jede Untersuchung besondere Anforderungen stellen, hinsichtlich derer dem einzelnen Arbeiter größte Freiheit gelassen werden muß. Nur die Forderung ist allerdings aufzustellen, daß jedes neu eingeführte Maß in seinem Modus procedendi genau beschrieben und nach der Seite seiner Notwendigkeit und Brauchbarkeit hin begründet werde. Die Reihenfolge der Maße in der technischen Anleitung entspricht praktischen Gründen (vgl. S. 67).



a b = direktes Maß a′ b′ = projektivisches Maß.
Fig. 11. Direktes und projektivisches Maß.

Art der Maße. Die quantitativen Merkmale des menschlichen Körpers sind zunächst absolute oder Größenmerkmale. In erster Linie kommen lineare Maße in Betracht, die wieder in direkt geradlinige, in projektivisch geradlinige (Sehnen) und in Kurven (Bogen) zerfallen. Unter einem direkten Maß versteht man die kürzeste Entfernung zweier Meßpunkte voneinander, unter einem projektivischen Maß dagegen die kürzeste Entfernung der senkrechten Projektion zweier Punkte auf einer bestimmten Ebene (Fig. 11).

Da im menschlichen Körper viele Maße teils direkt, d. h. ohne Rücksicht auf eine Ebene, teils projektivisch genommen werden können, und da dieselben meistens verschieden und daher nicht vergleichbar sind, so ist bei jedem Maße stets anzugeben, auf welche Weise es genommen wurde.

Die am Körper festzustellenden Kurven sind meist Konvexitäten verschiedener Länge, ferner Umfänge und nur seltener Konkavitäten. Die Gewichtsbestimmung spielt sowohl beim ganzen Körper als bei einzelnen

Organen eine Rolle: Flächen- und Volumessungen sind bis jetzt nur in beschränktem Maße und nur in der Morphologie zur Ausführung gelangt.

Jedes Maß, d. h. jedes Größenmerkmal, kann nur mit einer relativen Genauigkeit bestimmt werden, und zwar hängt die Größe des Beobachtungsfehlers bei jeder Messung von der Genauigkeit des Instrumentes, der Beobachtungsgabe und Schulung des Untersuchers und der morphologischen Beschaffenheit des Objektes selbst ab. Für einige Maße des Kopfes und Schädels sind die zulässigen wahrscheinlichen Beobachtungsfehler an den entsprechenden Stellen dieses Buches angegeben.

Wichtiger noch als die absoluten sind die relativen oder Formmerkmale, die in Winkeln und Indices bestehen. Die ersteren kommen nur für bestimmte Körperteile in Betracht, die letzteren finden eine mannigfache Verwendung. Ausführliches darüber S. 69.

Orientierung: Terminologie. Um eine einheitliche Terminologie in der Meßtechnik zu gewinnen, ist es notwendig, von der aufrechten Körperhaltung des Menschen auszugehen. Danach unterscheidet man drei Dimensionen oder Ausdehnungen: eine vertikale, eine sagittale und eine transversale. Es lassen sich ferner nach diesen Dimensionen verschiedene Ebenen, die rechtwinklig aufeinander stehen müssen, sowohl durch den ganzen Körper wie durch einzelne Teile desselben legen. So spricht man von Horizontal-, Frontal- und Sagittalebenen; unter den letzteren ist die Mediansagittalebene, auch schlechthin Medianebene genannt, die wichtigste, da sie den Körper in zwei bilateral symmetrische Teile trennt.

Bei den Maßen wird die vertikale Ausdehnung als Höhe, die horizontal-transversale als Breite, und die horizontal-sagittale als Länge, in einigen Fällen auch als Tiefe bezeichnet. Sollen Verwirrungen vermieden werden, so wird man strenge an diesen Bezeichnungen festhalten müssen. Nur für die Extremitäten, für einzelne isolierte Teile wie die Ohrmuschel und die inneren Organe, ist der Sprachgebrauch davon abgewichen; hier sind auch Mißverständnisse viel weniger möglich.

Was die Bezeichnung der Lageverhältnisse der einzelnen Organe oder Organteile zueinander bezw. zur Hauptachse des Körpers anlangt, so bediene man sich der üblichen anatomischen Termini.

Zur eigentlichen Orientierung des Körpers dient die Haupt- oder Prinzipalachse, die der Längenausdehnung des Rumpfes entspricht und die beim aufrecht stehenden oder gestreckt liegenden Menschen mit der Hauptachse der unteren Extremität zusammenfällt. Die Lage gegen den vorderen bezw. oberen Abschnitt des Rumpfes wird als kranial (rostral), diejenige gegen das hintere bezw. untere Ende als kaudal bezeichnet. Legt man durch die Hauptachse die Medianebene, so benützt man beim Menschen wie bei allen bilateral gebauten Tieren zur relativen Lagebezeichnung für die nahen Teile den Terminus medial, für die ferneren lateral, im speziellen dextral = rechtswärts und sinistral = linkswärts. Um die relative Beziehung zur kraniokaudalen Prinzipalachse auszudrücken, verwendet man die Termini proximal = näher der Hauptachse und distal = entfernter der Hauptachse. Diese Ausdrücke sind also nicht für die einzelnen Abschnitte der Extremitäten, sondern auch für die rings um die Hauptachse des Körpers oder eines Organes liegenden Regionen verwendbar.

Beschreibung. Auch die qualitativen Merkmale bedürfen einer genaueren Präzision als dies bisher üblich war, denn gerade bei ihrer Beurteilung spielt die natürliche Veranlagung und Schulung eine wichtige Rolle, so daß man hier mit einem größeren subjektiven Beobachtungsfehler rechnen muß als bei den metrischen Aufnahmen. Eine größere Sicherheit

kann nur durch die Aufstellung von Schemata erreicht werden, welche die Variationen eines einzelnen Merkmals in bestimmten Abstufungen wiedergeben und die Beschreibung so präzisieren, daß sie von der individuellen Auffassung möglichst unabhängig wird. Werden die einzelnen Stufen eines Schemas in steigender Entwicklung mit fortlaufenden Nummern bezeichnet, so kann man auch die deskriptiven Merkmale der rechnerischen Verarbeitung zugänglich machen. Addiert man z. B. die Nummern eines Schemas, die in einer Individualreihe festgestellt wurden, und dividiert durch die Anzahl der Fälle, dann erhält man eine dem arithmetischen Mittel entsprechende mittlere Entwicklungsstufe, die das betreffende Merkmal in der untersuchten Gruppe besitzt.

Das Beobachtungsblatt. Die metrischen und deskriptiven Aufnahmen werden in sogenannte Beobachtungsblätter eingetragen. Die früher gebräuchliche Methode, Massentabellen anzulegen, d. h. die Maße von mehreren Individuen in die vorgezeichneten Rubriken eines einzelnen Blattes einzutragen, hat sich nicht bewährt und ist höchstens für Spezialuntersuchungen, die nur weniger Maße bedürfen, zu empfehlen. Bei allen größeren Erhebungen benütze man Individualbeobachtungsblätter, die also stets nur die Aufnahme eines Individuums enthalten. Die Verwendung solcher Einzelblätter ist deshalb so vorteilhaft, weil dieselben zum Zwecke des späteren Studiums und der rechnerischen Verarbeitung nach den verschiedensten Gesichtspunkten wie Alter, Geschlecht, soziale Stellung usw. gruppiert werden können. Dieser praktische Grund erfordert auch eine bestimmte Anordnung. Zunächst ist die metrische von der deskriptiven Aufnahme getrennt zu behandeln. Ferner müssen alle Maßzahlen an die oberen und unteren Ränder des Beobachtungsblattes zu stehen kommen, um die späteren Berechnungen zu erleichtern. Zu letzterem Zwecke werden alle Beobachtungsblätter derart übereinander gelegt, daß nur noch die Maßzahlenreihen frei bleiben, wodurch dann die gleichen Maße sämtlicher Individuen in senkrechten Kolonnen untereinander zu stehen kommen. Man achte daher schon beim Einschreiben der Maße darauf, daß die Dezimalen in gleichmäßigen Abständen aufgeschrieben werden, da sonst das Addieren der Zahlenreihen erschwert wird[1]). Alle Maße sollen auf Millimeter genau abgelesen und in das Beobachtungsblatt eingetragen werden[2]).

Muster solcher Beobachtungsblätter, die alle nach demselben Prinzip und in gleicher Größe (400 mm: 265 mm) angelegt werden sollten, sind diesem Buche beigegeben[3]). Sie beruhen auf einer vieljährigen Erfahrung und enthalten eine empfehlenswerte Auswahl der in der Technik erwähnten Maße unter den entsprechenden Nummern; Umänderungen der letzteren gestatten die Aufnahme von Varianten, während in die leeren Kolonnen weitere Maße eingetragen werden können. (Vergl. S. 121.)

Eine Beschränkung der Messungen ist schon aus praktischen Gründen geboten. Ferner verdecken zu viele Maße nur das Wesentliche des Körperbaues; denn der menschliche Körper ist kein Kristall, zu dessen Formbestimmung komplizierte Messungen und Berechnungen nötig sind, sondern

1) A. Kaufmann (1913, S. 404) erwähnt, daß nach dem Vorgang von Stscherbina ähnlich angeordnete Zählkarten in der russischen statistischen Praxis verbreitet sind.

2) Die in England leider immer noch häufig gebräuchliche rückständige Verwendung von Fuß, Zoll, bzw. Unze erschwert die vergleichende Benutzung englischer Arbeiten außerordentlich. Eine Umrechnungstabelle findet sich bei Welcker 1866, Arch. Anthrop. I, S. 269.

3) Diese Beobachtungsblätter können in beliebiger Anzahl durch den Verlag dieses Buches oder durch dessen Vermittlung bezogen werden.

ein auf dem Wege einer langen stammesgeschichtlichen Entwicklung gewordener Organismus, der eine wunderbare Plastizität besitzt.

Die Reihenfolge, d. h. die Anordnung der Maße auf den Beobachtungsblättern ist so getroffen worden, daß die einer gleichen Kategorie angehörigen Maße beisammen stehen, daß die topographisch benachbarten Maße sich kontinuierlich folgen und daß im Interesse der Zeitersparnis ein wiederholter Wechsel der Instrumente vermieden wird. Das gleiche strebt v. Eickstedt in seiner Maßtafel (1926) an, auf die aber trotz vieler Vorteile hier nicht näher eingegangen wird, weil sie in einigen Punkten noch verbesserungsbedürftig erscheint. Es ist daher vorteilhaft, die angegebene Reihenfolge bei den metrischen Aufnahmen ein für allemal beizubehalten. Die durch Berechnung zu gewinnenden Maße und die Indices sind durch ein bestimmtes Zeichen kenntlich gemacht. Ob sämtliche auf dem Beobachtungsblatt enthaltenen Messungen ausgeführt werden können, hängt meist von äußeren Umständen ab. In vielen Fällen wird man sich mit einer engeren Auswahl begnügen müssen, zu welchem Zwecke die allerwichtigsten und notwendigsten Maße durch einen schwarzen Strich kenntlich gemacht sind. Kann eine Messung nicht durchgeführt werden, oder bestehen Zweifel in die Richtigkeit einer gewonnenen Zahl, so ist sie mit einem Fragezeichen zu versehen, um sie bei der Berechnung eventuell ausschließen zu können. Man vergesse nie, daß der Begriff des Messens den Begriff der Genauigkeit einschließt. Je geringer die absolute Größe eines Maßes, um so gewissenhafter muß die Messung ausgeführt werden. Man lasse sich übrigens stets genügend Zeit zur Messung, da nur in Ruhe und in nicht ermüdetem Zustand zuverlässige Resultate zu erzielen sind.

Daß nur solche Zahlen wissenschaftlich verwertet werden dürfen, die von geübten und nicht voreingenommenen Beobachtern herrühren, ist selbstverständlich. Um die unbedingt notwendige Übung zu erreichen, kontrolliere man seine Messungen wiederholt und zu verschiedenen Zeiten an den gleichen Individuen bezw. Objekten und versuche seinen persönlichen Fehler kennen zu lernen. In jedem Fall sind zur Erlernung der anthropologischen Technik praktische Studien unter fachmännischer Leitung unerläßlich; die Beschreibung der einzelnen Messungen kann das praktische Arbeiten wohl unterstützen, aber niemals ersetzen. Nicht auf die Kenntnis, sondern auf die richtige Handhabung der Methoden und Instrumente kommt es an.

IV. Statistische Methoden [1]).

Zweck anthropologischer Untersuchungen. Die anthropologische Untersuchung bezweckt die möglichst genaue Feststellung der quantitativen und qualitativen Merkmale des menschlichen Körpers, ihrer gegenseitigen Beziehungen und ihrer Abhängigkeit von verschiedenen inneren und äußeren Faktoren, z. B. Alter, Geschlecht und Umwelt. Die Untersuchung selbst hat an den einzelnen Individuen anzugreifen, aber ihr letztes Ziel ist nicht die Kenntnis des Individuum, sondern der morphologischen Gruppen und deren Stellung zueinander. Wenn auch die neueren Anwendungsgebiete der Anthropologie (Familienkunde, Eugenik, pädagogische Anthropologie, Sozialanthropologie usw.) das Einzelwesen stärker berücksichtigen als frühere Zeiten, so muß es doch zur Gewinnung von Bewertungs-

1) Der Abschnitt „IV. Statistische Methoden" wurde von A. Huth in engster Anlehnung an das Martinsche Vorbild neu bearbeitet.

maßstäben immer wieder in Beziehung gesetzt werden zu der betreffenden morphologischen Gruppe.

Notwendigkeit statistischer Methoden. Zu diesem Zweck müssen die gesammelten Materialien sachgemäß rechnerisch verarbeitet und graphisch dargestellt werden. Allein die statistischen Methoden liefern die geeigneten Daten (Zahlen, Parameter) zur Charakterisierung der einzelnen Aggregate und ihrer gegenseitigen Beziehungen[1]). Da aber nun alle diese Parameter von den zufälligen Merkmalgrößen der untersuchten Einheiten (Individuen) abhängig sind, so wird der Berechnung derselben die Wahrscheinlichkeitsrechnung zugrunde gelegt. Ihre genaue mathematische Begründung fällt in das Gebiet der höheren Mathematik, ihre praktische Anwendung aber ist jedem möglich, der eine gute Kenntnis der elementaren Grundbegriffe besitzt.

Die anthropologische Statistik ist ihrem Wesen nach Variationsforschung und bedient sich daher der Methoden der Kollektivmaßlehre. Fechner (1897) versteht unter einem Kollektivgegenstand einen Gegenstand, der „aus unbestimmt vielen nach Zufall variierenden Exemplaren besteht, die durch einen Art- oder Gattungsbegriff zusammengehalten werden". Dies trifft auf anthropologische Untersuchungsobjekte zu. Die Verwendung der statistischen Methode muß aber stets eine sinngemäße sein, denn sie liefert an sich nur mathematische Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge, die biologisch die mannigfachsten Deutungen zulassen.

Bedeutung graphischer Darstellungen. Es ist von großer Wichtigkeit, die aus einer anthropologischen Untersuchung gewonnenen Resultate graphisch darzustellen, weil eine solche Darstellung in der Regel das Resultat mit einem einzigen Blick überschauen läßt. Die graphischen Methoden empfehlen sich also nicht nur für den Arbeitenden selbst, um einen Einblick in die Zusammensetzung seines Materials zu bekommen, sondern auch für die Veröffentlichung der Arbeit, um anderen in übersichtlicher Form die Resultate mitzuteilen.

1. Das einzelne Individuum.

a) Berechnungsmethoden.

Relative Merkmale. Die verschiedenen an den Individuen zu gewinnenden quantitativen und qualitativen Merkmale sind oben S. 67 bereits behandelt worden. Die relativen oder Formmerkmale bedürfen aber noch einer weiteren Betrachtung.

Gewinnung von Indices. Die absoluten Zahlen, die man durch die Messung erhält, sind abhängig von der allgemeinen Größenentwicklung der untersuchten Objekte und haben daher als solche nur eine beschränkte Bedeutung. Ferner geben diese Werte auch keine Vorstellung von der allgemeinen Form einer Fläche oder eines Körpers, da sie nur die Ausdehnung nach einer Raumdimension zum Ausdruck bringen. Infolgedessen setzt man die einzelnen Dimensionen eines Körpers zueinander in Beziehung, indem man aus je zwei Zahlen eine Verhältniszahl (Index) berechnet[2]).

1) Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß sich rein rechnerisch Differenzen zweier Gruppen ergeben können, die in Wirklichkeit nicht bestehen und die nur durch die Zusammensetzung der einzelnen Gruppen, d. h. durch eine verschiedene Auslese bedingt sind. Je umfangreicher und je homogener die Gruppen sind, desto seltener wird man einer derartigen Täuschung unterliegen.

2) Der erste Index (Verhältnis der Schädelbreite zur Schädellänge) wurde im Jahre 1842 von Anders Retzius in die Anthropologie eingeführt.

In der Regel wird, um möglichst Indices unter 100 zu erhalten, das größere Maß = 100 gesetzt, d. h. das kleinere Maß in Prozenten des größeren ausgedrückt. Will man also das Verhältnis eines kleineren Maßes k zu einem größeren Maße g berechnen, so multipliziert man k mit 100 und dividiert durch g. Der Quotient ist der gesuchte Index.

$$\text{Index} = \frac{k \times 100}{g}$$

Übertragen auf zwei Dimensionen des Kopfes lautet die Formel:

$$\text{Längenbreitenindex des Kopfes} = \frac{\text{Größte Kopfbreite} \times 100}{\text{Größte Kopflänge}}.$$

Bedeutung der Indices. Solche Verhältniszahlen sind nur aus gleichartigen Maßen zu gewinnen; am gebräuchlichsten sind diejenigen, die zwei gerade Linien, zwei Kurven oder eine Kurve und eine Gerade in Beziehung bringen. Zwei rechtwinklig aufeinander stehende Geraden geben natürlich nur die Vorstellung der Ausdehnung einer Fläche (nicht eines Körpers) und sie lassen die Kontur der Fläche, die zwischen den vier Meßpunkten gelegen ist, ganz außer Betracht. Dies wird vielfach übersehen. Schädel von gleichem Längenbreitenindex können z. B. auch schon deshalb verschiedene Konturform haben, weil die Lage der größten Breite eine sehr verschiedene sein kann (Sergi, Frassetto). Oft kann man aber durch eine Kombination zweier Indices weiteres leisten. So gibt ein Vergleich des Längenbreitenindex mit dem transversalen Frontalindex schon eine bessere Vorstellung von der Form des Schädels in der Norma verticalis als dies der Längenbreitenindex allein zu geben imstande ist. Ebensowenig sagt ein Vergleich zwischen Kurve und zugehöriger Sehne etwas über die Art der Krümmung aus, wenn es sich wie beim menschlichen Körper um unregelmäßige Kurven handelt, sondern nur annähernd über die Größe der Krümmung. Da jeder Index durch die absolute Größe beider Maße beeinflußt wird, so bleibt aber auch die Kenntnis der absoluten Zahlen wichtig, weil wir nur durch diese erfahren können, welches Maß im individuellen Fall den größeren Ausschlag gegeben hat. Beim Längenbreitenindex z. B. unterliegt die als Maßeinheit gewählte Schädellänge selbst großer Schwankung. Das absolute Maß der Länge beeinflußt aber deren Verhalten zur Breite. Darum sind Indices untereinander nur vergleichbar, wenn sie der gleichen Längenklasse angehören oder es muß eine Korrektur auf ein festes Längenmaß (z. B. die mittlere Länge einer Gruppe) vorgenommen werden. (Johannsen A. f. R. 07. 4. S. 182).

Indices aus Maßen verschiedener Potenz. Es ist selbstverständlich, daß nur Indices aus Werten derselben Potenz gebildet werden dürfen. Soll ausnahmsweise eine Beziehung zwischen zwei Maßen verschiedener Dimensionen ausgedrückt werden, dann sind die Maße vorher auf dieselbe Potenz zu bringen. Beispielsweise möchte man vielfach das Körpergewicht, das für das nicht bestimmbare Körpervolumen, also für ein dreidimensionales Maß, eintritt, vergleichen mit der Körpergröße oder mit dem Brustumfang, also mit eindimensionalen Maßen. Bei einem derartigen Vergleich muß man entweder die dritte Wurzel aus dem Körpergewicht ziehen, wie es Livi getan hat, oder aber die Körpergröße in die dritte Potenz erheben, wie es von Rohrer vorgeschlagen wurde. Alle empirisch gewonnenen Indices, die dieser Forderung der Dimensionsgleichheit nicht entsprechen, können nur als mehr oder weniger praktische Notbehelfe angesehen werden; für ernste Forschung kommen sie nicht in Betracht. Hierher

gehört z. B. der Konstitutionsindex von Pignet, der cm und kg addiert! (Vergl. auch Lehrbuch S. 175).

Indexfehler. Da der Wert der individuellen Indices in hohem Maße von der Größe des Beobachtungsfehlers abhängig ist, und da kleine Änderungen in den absoluten Zahlen den Index schon um Einheiten verschieben können, so täuscht die Berechnung einer oder mehrerer Dezimalen nur eine Genauigkeit vor, die in Wirklichkeit gar nicht besteht. Eine Entscheidung darüber, ob eine Dezimale anzugeben ist, gibt die Berücksichtigung des wahrscheinlichen Beobachtungsfehlers, d. h. desjenigen Fehlers, innerhalb dessen Grenzen bei mehrmals wiederholten Messungen sich die Hälfte der Messungsresultate befindet. Zur Berechnung dieses Beobachtungsfehlers E(I) des Index

$$I = \frac{a \times 100}{b}$$

oder kurz des Indexfehlers besitzen wir die Formel:

$$E(I) = \pm \frac{100\ \sqrt{\alpha^2 b^2 + \beta^2 a^2}}{b^2}$$

wobei $E(a) = \pm \alpha$ und $E(b) = \pm \beta$ die wahrscheinlichen Beobachtungsfehler zweier Maße a und b darstellen (Poniatowski).

Rechenbeispiel. Bei einem 12jährigen Münchener Knaben (Vater Altbayer, Mutter Fränkin) ergab sich

größte Kopfbreite a = 156 mm
größte Kopflänge b = 177 mm.

Jedes Maß wurde 10mal genommen und dabei ein wahrscheinlicher Beobachtungsfehler $\alpha = 0{,}4$ mm bei der größten Kopfbreite und ein wahrscheinlicher Beobachtungsfehler $\beta = 0{,}6$ mm bei der größten Kopflänge gefunden. Der Längenbreitenindex ist dann $\frac{156 \times 100}{177} = 88{,}136$.

Der Indexfehler beträgt

$$E(I) = \pm \frac{100 \cdot \sqrt{0{,}4^2 \cdot 177^2 + 0{,}6^2 \cdot 156^2}}{177^2} = \pm \frac{100 \cdot \sqrt{5012{,}6 + 8760{,}8}}{177^2}$$

$$= \pm \frac{100 \cdot \sqrt{13773{,}4}}{177^2} = \pm 0{,}37461.$$

Der wahre Index liegt also zwischen den Grenzen $88{,}136 - 0{,}375 = 87{,}761$ und $88{,}136 + 0{,}375 = 88{,}511$.

Infolgedessen hat es keinen Sinn, mehr als eine Dezimalstelle anzugeben; es ist vielmehr empfehlenswerter, überhaupt jede Dezimale wegzulassen. Mit der Bezeichnung Längenbreitenindex = 88 ist ein Wert, der zwischen 87,8 und 88,5 schwanken kann, genau genug festgelegt.

Genauigkeitsfehler. Da bei der vorhandenen Variationsbreite der einzelnen Maße die einzelnen mittleren wahrscheinlichen Indexfehler ein und desselben Index verhältnismäßig nur sehr wenig variieren, so berechnet man aus diesen einen arithmetischen Mittelwert, der als Genauigkeitsfehler (G) bezeichnet wird. Diese Genauigkeitsfehler sind (nach Berechnungen von Poniatowski) bei denjenigen Indices der Technik, deren normale Variationsbreite heute schon annähernd bekannt ist, angegeben.

Dezimalen beim Index. Als Regel für das Schreiben der individuellen Indices gilt das Folgende. Beträgt der Genauigkeitsfehler mehr als 5 Einheiten einer Dezimalstelle, so wird die erste ungenaue Stelle zur vorangehenden genauen abgerundet, wenn der Genauigkeitsfehler dagegen we-

niger als 5 Einheiten einer Dezimalstelle beträgt, ist auch diese erste ungenaue Stelle anzugeben (Poniatowski). Will man, ohne Rücksicht auf Genauigkeitsfehler, besonders bei ausgedehnteren Berechnungen alle Dezimalen wegfallen lassen, so schlage man die Zahlen bis einschließlich 0,499 zur vorhergehenden, diejenigen von 0,500 ab zur nachfolgenden Indexeinheit. Wenn nicht ganz besondere Gründe vorliegen, wird man besonders bei Massenuntersuchungen den Genauigkeitsfehler stets unberücksichtigt lassen und auf alle Dezimalen verzichten.

Einteilung der Indices. Die Mehrzahl der in der Anthropologie gebräuchlichen Indices ist nach dem Vorgange Brocas in drei Gruppen geteilt worden, von denen die mittlere ein mittleres Verhältnis beider Maße zu einander, die beiden andern aber die Extreme darstellen. Diese drei Klassen sind von Broca als mikrosem (klein), mesosem (mittel), und megasem (groß) bezeichnet worden, doch hat man im Laufe der Zeit für die einzelnen Indices besondere bezeichnendere Terminologien geschaffen. Gelegentlich sind diese Gruppen auch noch in Untergruppen zerlegt worden. Der Umfang der einzelnen Klassen ist nach der Variabilität des Index ein verschiedener und die Festsetzung der Klassengrenzen stets eine mehr oder weniger willkürliche. Die Termini der Klassen haben das Verhältnis dem Erfahrungseindruck entsprechend zu charakterisieren, d. h. es darf z. B. nicht eine Form hoch genannt werden, wie es geschehen ist, die dem Eindruck nach eher niedrig ist.

Kritik der Indexeinteilung. Eine jede Indexeinteilung bedingt also künstliche, d. h. willkürliche Einschnitte und Grenzen, während die Formen sich langsam und stetig ändern; sie stört den Fluß der allmählichen Formübergänge, schafft Kontraste, die in Wirklichkeit nicht bestehen, und hat daher keinen eigentlichen systematischen Wert. Infolgedessen dient die Gruppenbezeichnung (Terminus) nur zur allgemeinen Orientierung, sie genügt aber nicht zur Charakterisierung, sondern es ist in erster Linie stets der Indexwert als solcher zu berücksichtigen. Wo es sich um Grenzwerte handelt, sind die sprachlichen Ausdrücke der Klassentermini, weil irreleitend, überhaupt zu verwerfen [1]).

Proportionen. In gleicher Weise erfolgt die Berechnung der Proportionen, durch welche das Verhältnis eines Teiles zum Ganzen zum Ausdruck gebracht wird. Als Vergleichsgröße wird am häufigsten die Körpergröße gewählt, d. h. diese = 100 gesetzt und in ihr irgend eine Körperdimension ausgedrückt. So spricht man dann von einer relativen Armlänge, relativen Rumpflänge usw. Es müssen also zur Berechnung solcher Proportionen die Einzelmaße durch das Maß der Körpergröße dividiert werden. Da die Körpergröße aber ein komplexes Maß ist, auf dessen absoluten Wert die Längenentwicklung der unteren Extremität einen großen Einfluß ausübt, ist es zweckmäßig, besonders wo es sich um relative Entwicklung einzelner Dimensionen des Rumpfes (Umfang, Durchmesser) oder um die Massenentwicklung innerer Organe handelt, auch die Stammlänge (Sitzhöhe) oder noch besser die Länge der vorderen Rumpfwand als Vergleichsmaß heranzuziehen, d. h. die einzelnen Dimensionen in Prozenten einer dieser beiden

1) Poniatowski (1911) hat gezeigt, zu welchen Trugschlüssen die Anwendung der Indexklassifikation auf Mittelwerte führen kann. Er verlangt daher die gänzliche Abschaffung dieser Einteilungen und empfiehlt, die bisherigen Termini nur zu gebrauchen, um gewisse Richtungen zu bezeichnen, also ganz in dem Sinne, in welchem Anders Retzius von Dolichokephalie und Brachykephalie gesprochen hatte. Dieser sehr berechtigte Vorschlag kann aber erst befolgt werden, wenn die neueren biometrischen Methoden sich in der Anthropologie Bahn gebrochen haben.

Längen auszudrücken. In gleicher Weise können Gesichtsmaße in Prozenten der ganzen Gesichtshöhe ausgedrückt werden, Teile der Extremitäten in Prozenten der ganzen Extremität usw. Neuerdings gebraucht man auch kombinierte Indices, z. B. das Verhältnis der mittleren Rumpfbreite zur Körpergröße, also

$$\frac{\text{Akromien-} + \text{Beckenbreite}}{2 \cdot \text{Körpergröße}} \cdot 100$$

oder das Verhältnis der mittleren Stammbreite zur Körpergröße, also

$$\frac{\text{Akromien-} + \text{Hüftbreite}}{2 \cdot \text{Körpergröße}} \cdot 100.$$

Rechenbeispiel. Bei einem 12jährigen Münchener Knaben ergab die Messung folgende Zahlen:

Körpergröße	148,0
Stammlänge	72,9
Länge der vorderen Rumpfwand	40,4
Armlänge	67,9
Spannweite	153,4
Beinlänge	83,4
Akromienbreite	31,6
Beckenbreite	23,7
Hüftbreite	26,6
Brustumfang bei ruhigem Atmen	70,5
Transversaler Brustdurchmesser	23,1
Sagittaler Brustdurchmesser	16,6
Morphologische Gesichtshöhe	10,7
Höhe der Nase	5,1
Handlänge	15,5

Aus diesen Angaben lassen sich unter anderem folgende Verhältniszahlen berechnen:

a) Relative Maße[1]):

Relative Stammlänge	49,3
Relative Länge der vorderen Rumpfwand	27,3
Relative Armlänge	45,9
Relative Spannweite	103,8
Relative Beinlänge	56,3
Relativer Brustumfang bei ruhigem Atmen	47,6 usw.

b) in Prozenten der Stammlänge:

Länge der vorderen Rumpfwand in Prozenten der Stammlänge	55,5 usw.

c) in Prozenten der Länge der vorderen Rumpfwand (kurz als Rumpflänge bezeichnet)

Armlänge in Prozenten der Rumpflänge	168,0
Beinlänge in Prozenten der Rumpflänge	206,2
Brustumfang bei ruhigem Atmen in Prozenten der Rumpflänge	174,4
Transversaler Brustdurchmesser in Prozenten der Rumpflänge	57,2
Sagittaler Brustdurchmesser in Prozenten der Rumpflänge	41,1
Akromienbreite in Prozenten der Rumpflänge	78,3
Beckenbreite in Prozenten der Rumpflänge	58,7 usw.

d) Teile in Prozenten des Ganzen ausgedrückt:

Höhe der Nase in Prozenten der morphologischen Gesichtshöhe	47,7
Handlänge in Prozenten der Armlänge	22,9 usw.

e) Kombinierte Indices:

Verhältnis der mittleren Rumpfbreite zur Körpergröße	18,7
Verhältnis der mittleren Stammbreite zur Körpergröße	19,7 usw.

1) Wenn nicht ausdrücklich etwas anderes bemerkt ist, gelten relative Maße immer relativ zur Körpergröße.

Rechenhilfen. Zur Erleichterung der Ausrechnung von Indices und Proportionen bediene man sich des einfachen Rechenschiebers[1]), der Grellschen Rechentafel, der von Bogdanow nach den Barêmes anthropologiques von Broca veröffentlichten Listen oder der Fürstschen Indextabelle (Fischer, Jena). In den beiden letztgenannten Tabellen sind die Nenner der Indices in der oberen Horizontalreihe, die Zähler in der vorderen Vertikalreihe aufzusuchen; das beiden Reihen gemeinsame Fach enthält den verlangten Index.

Rückberechnung der absoluten Maße aus den relativen. Will man nur die relativen Körpermaße publizieren, so muß mindestens immer auch das Vergleichsmaß (Körpergröße, Stammlänge oder Länge der vorderen Rumpfwand) angegeben werden. Es kann dann jedes absolute Maß leicht berechnet werden, es ist nämlich:

$$\text{Absolutes Maß} = \frac{\text{Relatives Maß} \times \text{absolutes Vergleichsmaß}}{100}.$$

b) Graphische Darstellung[2]).

Relative Maße. Soll das gegenseitige Verhältnis mehrerer Merkmale eines einzigen Individuum graphisch dargestellt werden, dann müssen die verschiedenen Merkmale auf ein und dieselbe feste Größe bezogen sein,

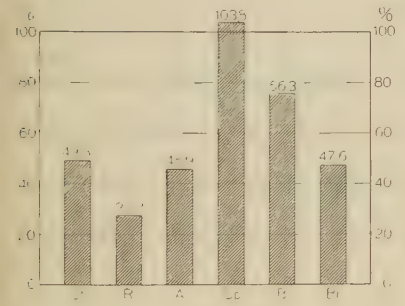


Fig. 12.

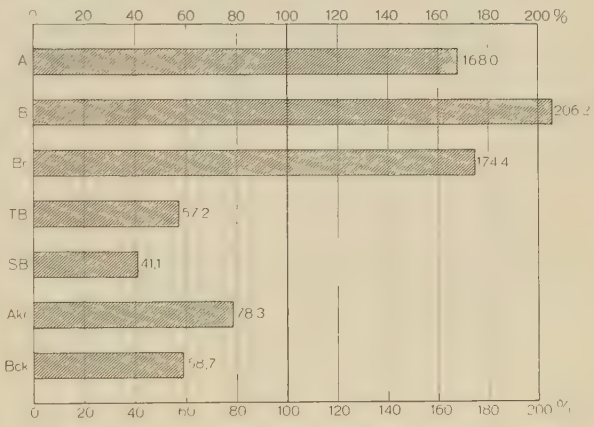


Fig. 13

Fig. 12. Darstellung von Maßen relativ zur Körpergröße. St. = Stammlänge; R. = Rumpflänge; A. = Armlänge; Sp. = Spannweite; B. = Beinlänge; Br. = Brustumfang.

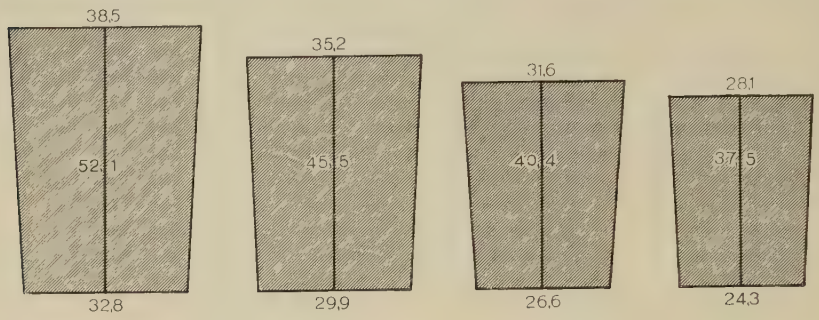
Fig. 13. Darstellung von Maßen relativ zur Rumpflänge. A. = Armlänge; B. = Beinlänge; Br. = Brustumfang; T. B. = Transversaler Brustdurchmesser; S. B. = Sagittaler Brustdurchmesser; Akr. = Akromienbreite; Bck. = Beckenbreite.

1) Sehr praktisch ist die Handrechenwalze „Loga" von Daemen-Schmidt in Zürich, die in ihrer Skalenlänge einem Rechenschieber von ca. 2 m Länge entspricht. Ein von Waterston (1899) konstruierter „Osteometric Index Calculator" dient demselben Zweck. Das Ablesen der Indices dürfte aber ziemlich anstrengend sein. Unter den größeren Rechenmaschinen ist „Odhners Arithmometer" das beste und billigste Modell. Es wird von der Maschinenfabrik W. T. Odhner in St. Petersburg, Tarakanowski Per. N. 4, geliefert. Eine ausgezeichnete Rechenmaschine ist die „Brunswiga", System Trinks, Type MR, hergestellt von der Firma Grimme, Natalis & Co., A.-G., München, Hohenzollernstraße 99. — Vergl. auch Pirquet, System der Ernährung I, S. 64.

2) Eine gute Einführung gibt Auerbach F., 1918, Die graphische Darstellung. A. N. u. G. S. 437.

um untereinander verglichen werden zu können[1]). Dies ist bei allen relativen Maßen der Fall. Man setzt das Vergleichsmaß einer Einheitsstrecke gleich und stellt alle übrigen Merkmale im gleichen Maßstabe dar, entweder in Säulenform oder als wagerechte Strecken. Als Beispiel sei die erste Form für die 6 oben angeführten relativ zur Körpergröße berechneten Maße gewählt, die zweite für die 7 in Prozenten der Rumpflänge angegebenen Maße[2]).

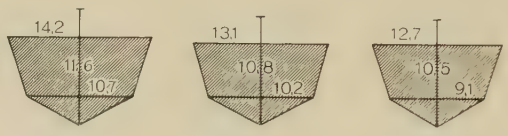
Absolute Maße in der Ebene. Aber auch die absoluten Maße können in besonderen Fällen zur graphischen Darstellung gelangen: dann



Erwachsener ♂. Erwachsene ♀. Zwei zwölfjährige Knaben.

Fig. 14. Breitenentwicklung des Rumpfes. (Man beachte, wie die Entwicklungsunterschiede zum Ausdruck kommen!)

nämlich, wenn es sich um verschiedene Ausdehnungen eines und desselben Körperteiles handelt. Dies ist besonders am Rumpf der Fall: Man setzt an die senkrecht aufgetragene Länge der vorderen Rumpfwand oben wagrecht nach rechts und links je die halbe Akromialbreite an, unten ebenso je die halbe Trochanterbreite (= größte Hüftbreite) und erhält so ein cha-



Erwachsener ♂. Erwachsene ♀. Achtjähriger ♂.

Fig. 15. Darstellung des Gesichtsschädels.

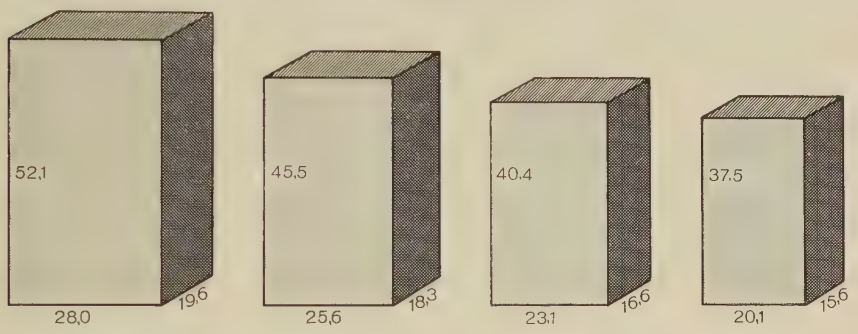
rakteristisches Bild der Breitenentwicklung des Rumpfes. (Fig. 14). In ähnlicher Weise ist eine Darstellung des Gesichtsschädels möglich; die morphologische Gesichtshöhe wird in 4 gleiche Teile zerlegt. Im ersten Viertel trägt man nach beiden Seiten je die halbe Unterkieferwinkelbreite ab, im dritten Viertel ebenso je die halbe Jochbogenbreite. Allerdings ist dieses Verfahren

1) Infolgedessen sind die Methoden von Flinders Petrie (1902), Thomson (1902), Hambruch (1906) und Mollison (1910) nicht zu empfehlen. Beim Auftragen der Merkmale auf Radien hat man keinen einheitlichen Maßstab für die verschiedenen Merkmale; es ist nicht zulässig, von irgend welchen willkürlich angenommenen Werten auszugehen. 1 cm bedeutet für die Schädellänge etwas ganz anderes als für die Schädelbreite oder gar für die Körpergröße; eine Indexeinheit beim Längenbreitenindex besagt etwas ganz anderes als eine Einheit beim Alveolarindex usw.

2) Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, daß eine Verbindung der Endpunkte der aufeinanderfolgenden Säulen bzw. Strecken unzulässig ist, weil es sich ja nicht um allmähliche Veränderungen einer mathematischen Funktion handelt, sondern um verschiedene auf eine Vergleichsgröße bezogene Merkmale.

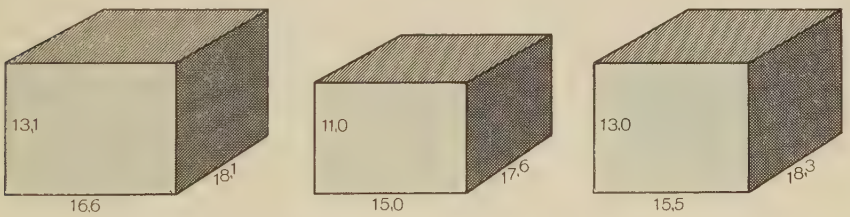
nicht ganz exakt, weil die Höhenlage der Gonia und der Zygia individuellen Schwankungen unterworfen ist; die Vierteilung der morphologischen Gesichtshöhe stellt also nur eine Annäherung an die wirklichen Verhältnisse dar (Fig. 15).

Absolute Maße im Raum. Endlich können noch drei aufeinander senkrecht stehende Maße in Parallelperspektive aufgetragen werden, so daß ein Quader entsteht. Diese Darstellung eignet sich beispielsweise für den Rumpf (Länge der vorderen Rumpfwand, sagittaler und transversaler Brustdurchmesser) und für den Gehirnschädel (Ohrhöhe des Kopfes, größte Kopflänge und größte Kopfbreite). Es wird auf diese Weise der dem Rumpf bezw. dem Gehirnschädel umschriebene Quader gezeichnet (Fig. 16 u. 17).



Erwachsener ♂. Erwachsene ♀. Zwei zwölfjährige Knaben.

Fig. 16. Der dem Rumpf umschriebene Quader. (Dieselben Individuen wie in Fig. 14.)



Erwachsener ♂. Erwachsene ♀. Achtjähriger ♂.

Fig. 17. Der dem Gehirnschädel umschriebene Quader (Dieselben Individuen wie in Fig. 15.)

2. Die Gruppe.

Die Charakteristik einer Gruppe kann entweder in Bezug auf ein Merkmal oder in Bezug auf eine Kombination von Merkmalen erfolgen.

A. Einzelmerkmale.

a) Berechnungsmethoden.

Die Bearbeitung der gesammelten Beobachtungen wird je nach der gestellten Aufgabe und dem Zweck der Untersuchung sehr verschieden sein müssen, doch handelt es sich dabei immer um eine Zusammenfassung der Einzelfälle und um eine statistische Verarbeitung des gesammelten Materials [1]).

1) Vgl. dazu Czuber 1921, Collier 1921, Yulé, v. Eickstedt 1921.

Sichtung des Materials. Als erste Regel gilt, das Material zu sichten, weil nur Gleichartiges zusammen rechnerisch verarbeitet werden darf, wo es sich um die Ermittlung typischer Verhältnisse oder Durchschnittswerte handelt. So wird man zunächst alle pathologischen Fälle ausscheiden. Daß in der Anthropologie, wie in jeder Statistik, zur Feststellung irgendwelcher Verhältnisse nicht nur die positiven, sondern auch die negativen Verhältnisse zu berücksichtigen sind, ist selbstverständlich. Ferner sind die Normalen nach dem Geschlecht zu scheiden und es sind Jugend- und Altersformen von den Individuen mittleren Alters abzutrennen. Die beiden ersten Gruppen haben natürlich wieder für sich Bedeutung.

Die Bildung von Altersgruppen[1]). Wo es sich um Wachstumsvorgänge handelt, wird man die Objekte bzw. Individuen nach Jahrgängen, wenn irgend möglich sogar nach kleineren Zeitstufen (Halbjahren oder Monaten) gruppieren müssen. Man muß bewußt unterscheiden zwischen Schuljahr, Altersjahr und Lebensjahr. Unter Altersjahr versteht die statistische Wissenschaft die Zahl der vollendeten Jahre, unter Lebensjahr dagegen dasjenige Jahr, in welchem ein Individuum in einem bestimmten Zeitpunkt steht. Die Geburtstage bilden die Marksteine für die jeweils erreichten Altersjahre. Mit dem ersten Geburtstag hat das Kind also sein erstes Altersjahr erreicht: Es ist ein Jahr alt. Aber vom Tag der Geburt bis zum ersten Geburtstag steht es bereits in seinem ersten Lebensjahr. Mit dem ersten Geburtstag tritt es in sein zweites Lebensjahr.

Für anthropologische Zwecke sind Schuljahre und Altersjahre unbrauchbar, es kommen ausschließlich Lebensjahre in Frage. Dabei werden die Kinder von n ± 6 Monaten als n-jährig, also als 7jährige Kinder solche von 6;6 bis 7;5 bezeichnet. Bildet man Halbjahresstufen, dann gelten die Kinder von n ± 3 Monaten als n-jährig, also rechnet man

6;9—7;2 = 7jährig,
7;3—7;8 = 7½jährig usw.[2]).

Gruppierung nach anderen Gesichtspunkten. Außer nach dem Alter lassen sich nach verschiedenen anderen Gesichtspunkten Gruppen bilden, so insbesondere

nach dem Gesundheitszustand (auf Grund ärztlicher Untersuchung);
nach der sozialen Lage (Berufsschichten, Gesellschaftskreise usw.; Gegenüberstellung von Industriebevölkerung und landwirtschaftlicher Bevölkerung usw.);
nach der Gebürtigkeit bzw. nach dem Wohnort (Stadt und Land);
nach der Abstammung (Stammeszugehörigkeit);
nach irgend einem Körpermaß oder einer Verhältniszahl (um Zusammenhänge zu erforschen) usw.

Bilaterale Merkmale. Die bilateralen Merkmale ein und desselben Individuum dürfen nicht gleichzeitig, d. h. zur Berechnung der Parameter (s. unten) einer und derselben Gruppe verwendet werden, da die Unterschiede zwischen den beiden Körperseiten eines Individuum nicht den Unterschieden zwischen verschiedenen Individuen gleichwertig sind. Will man

1) Eine ausführlichere Darstellung dieses Absatzes findet sich in Martin, R., 1924, Richtlinien für Körpermessungen, S. 31—36.

2) Nach dem Vorgang der Psychologen (William Stern) bezeichnet man das Alter nach vollendeten Jahren und Monaten und setzt dazwischen einen Strichpunkt. 6;11 bedeutet also, daß das Kind 6 Jahre und 11 Monate vollendet hat, daß es also im letzten Monat des 7. Lebensjahres steht. Infolgedessen rechnen die 7jährigen, wie oben angegeben, von 6;9 bis 7;2 und nicht, wie unter anderem auch Martin in seinen Richtlinien S. 33 angibt, von 6;10 bis 7;3.

sich nicht auf die Merkmale einer Körperseite beschränken, was in den meisten Fällen genügen dürfte, so ist es am richtigsten, für jedes Individuum einen Mittelwert aus beiden Körperseiten zu berechnen und dann für die aus solchen Mittelwerten gebildete Gruppe die Parameter zu bestimmen. In Fragen der Asymmetrie, oder wo es sich um qualitative Merkmale (z. B. Muskelvarietäten) handelt, wird man natürlich beide Körperseiten der Individuen untersuchen und einzeln für sich behandeln.

Parameter. Um ein Aggregat, d. h. eine aus Individuen zusammengesetzte Gruppe, in seinen Verschiedenheiten im Raum und in seinen Veränderungen in der Zeit überschauen zu können, werden gewisse Zahlen (Parameter oder Hilfsmaße) berechnet, die ein Urteil über die erwähnten Verschiedenheiten und Veränderungen gestatten.

I. Die einzelnen Gruppencharakteristika (statistische Koeffizienten).

Am wichtigsten sind:

1. Die Individuenzahl (n).
2. Die Mittelwerte:
   a) das arithmetische Mittel (M),
   b) der Zentralwert (C),
   c) das Dichtemittel (D).
3. Die Abweichungen:
   a) die durchschnittliche Abweichung (ε),
   b) die stetige Abweichung (σ).
4. Der Variationskoeffizient (v bezw. w).
5. Die Zuwachsraten.

1. Die Individuenzahl (n = numerus) wird gefunden durch einfaches Abzählen aller beobachteten Einzelfälle (V = Varianten).

2. Die Mittelwerte. Für die Anthropologie genügt in fast allen Fällen a) das arithmetische Mittel (M), auch Mittelwert schlechthin oder Durchschnitt genannt[1]).

Berechnung des arithmetischen Mittels. Unter dem arithmetischen Mittel versteht man den Durchschnittswert aller beobachteten Einzelfälle, von dem aus die Summe der Abweichungen unter Berücksichtigung des Vorzeichens gleich Null wird. Um das arithmetische Mittel zu finden, addiert man alle Einzelwerte V_1, V_2, V_3 . . . . . V_n und dividiert durch die Individuenzahl n.

$$M = \frac{\Sigma V}{n}.$$

Im Hinblick auf die später notwendig werdenden Berechnungen, für die die Aufstellung einer Häufigkeitsreihe notwendig ist, empfiehlt es sich aber, auch das arithmetische Mittel aus dieser zu berechnen.

Die Häufigkeitsreihe. Um die Häufigkeitsverteilung festzustellen, werden die Individuen in einer Frequenz- oder Häufigkeitsreihe angeordnet. Dies geschieht dadurch, daß man die Zahl der Individuen (Varianten) bestimmt, welche die gleiche Maßeinheit aufweisen, wobei man vom niedrigsten gefundenen Wert zum höchsten fortschreitet. Man darf dabei die Maßeinheiten (Klassen) nicht zu klein wählen; beispielsweise empfiehlt sich für Körpergröße und Brustumfang die Einteilung in Zentimeter- für das Ge-

1) In England wird meistens A (= average, mean) für den Mittelwert gebraucht. Da aber auf dem Kontinent ganz allgemein (übrigens auch von dem englischen Statistiker Yule) M dafür verwendet wird, ist diese letztere Bezeichnung auch hier beibehalten worden

wicht in 500 g-Klassen. Bei der Körpergröße fallen also in die Klassengröße 162 alle Individuen von 161,5 bis 162,4 cm; beim Gewicht in die Klassengröße 59 alle Individuen von 58,8 bis 59,2 kg, in die Klassengröße 59,5 alle Individuen von 59,3 bis 59,7 kg. Als Beispiel sei ein Ausschnitt aus einer Häufigkeitsreihe für den Längenbreitenindex von 711 Münchener Studenten gegeben:

Klasse	Klassengröße	Frequenz
75,8—76,2	76,0	6
76,3—76,7	76,5	8
76,8—77,2	77,0	5
77,3—77,7	77,5	12
77,8—78,2	78,0	16
78,3—78,7	78,5	22
	usw.	

Reduktion der Häufigkeitsreihe. Für manche Berechnungen sind die Häufigkeitstafeln, die auf Grund des Urmaterials aufgestellt wurden, zu ausgedehnt. Man kann sie reduzieren, d. h. auf einen kleineren Raum zusammenziehen, indem man mehrere Klassengrößen zu einer einzigen zusammenzieht. Faßt man z. B. je 2 cm der Körpergröße zu einer Klasseneinheit zusammen, d. h. hat man eine Reduktionsstufe von 2 cm gewählt, so wird die Verteilungstafel auf die Hälfte verkleinert. Man vergleiche dazu die Bemerkungen von Rautmann, 1921, S. 25.

Abgekürztes Verfahren zur Berechnung von M[1]). Aus der Häufigkeitsreihe erhält man das arithmetische Mittel, indem man die einzelnen Frequenzen mit den entsprechenden Klassengrößen multipliziert, die gefundenen Produkte addiert) und die Summe durch die Individuenzahl n dividiert.

Beispiel:

Klasse	Klassengröße	Frequenz	Produkt
149,5—150,4	150	1	150
150,5—151,4	151	5	755
151,5—152,4	152	7	1064
152,5—153,4	153	8	1224
153,5—154,4	154	7	1078
154,5—155,4	155	3	465
155,5—156,4	156	2	312
		33	5048

$$M = \frac{\Sigma V}{n} = \frac{5048}{33} = 152{,}97 \sim 153.$$

Mittelwerte aus Indices. Es ist selbstverständlich, daß man nicht nur aus den absoluten Maßzahlen, sondern auch aus den Indices Mittelwerte berechnen kann. Diese Mittel der Indices sind aus den Individualindices nach den obigen Methoden zu berechnen, indem man sie addiert und durch die Anzahl der Fälle dividiert. Gelegentlich ist statt dessen das Indexmittel einfach aus den Summen oder Mittelwerten der beiden miteinander zu vergleichenden absoluten Maße (sogen. „Index der Mittelwerte)" berechnet worden. Diese letztere, auch von Broca empfohlene Berechnungsmethode

1) Andere Methoden zur Berechnung von M siehe bei Czuber, 1921, Die statistischen Forschungsmethoden, und bei Witzig, 1924, Maß und Zahl im Bereiche der Lebenserscheinungen.

2) Zur Erleichterung der bei anthropologischen Berechnungen so häufigen und ermüdenden Additionen bediene man sich der kleinen Rechenmaschine „Adix", die von der Adix-Company in Mannheim (Baden) zum Preise von 30 M. geliefert wird. Sie leistet vorzügliche Dienste. Noch billiger sind die neueren Rechentafeln, wie „Summax" oder „Addiator" (Preis 10—12 M.).

führt aber bei wenig homogenen Reihen zu ungenauen Resultaten und ist daher zu verwerfen. Abgesehen davon ist für die Individualbetrachtung, für die Seriation, die Feststellung der Variationsbreite[1]) und die Gruppendarstellung die Kenntnis der Individualindices absolut notwendig.

Biologische Grenzen der Anwendung von Mittelwerten. Die praktische Verwertbarkeit der Mittelwertberechnung hat ihre biologischen Grenzen. Es werden durch dieselben nur zu häufig feinere Differenzen innerhalb einer Population rechnerisch verwischt. Sie verschwinden in dem gewonnenen Zahlenausdruck des Durchschnittes. Das gilt z. B. für die Kleinen und Großen bei Mittelwerten der Körpergröße oder für Lang- und Kurzrumpfige bei Mittelwerten der Stammlänge einer untersuchten Gruppe. Für Reihen (wie z. B. Wachstumsreihen), in denen die einzelnen Klassen verschieden stark besetzt sind, ist auch ein Ausgleich der Mittelwerte dadurch vorgeschlagen worden, daß man das arithmetische Mittel aus der auszugleichenden Zahl und den beiden in der Reihe vorangehenden und nachfolgenden Werten (also nur 5 Werten) bestimmt (Wittstein, 1883). Ein solcher Ausgleich ist ein rein mathematischer, aber ein biologisch täuschender. An sich schon ist eine Berechnung eines Mittelwertes aus Mittelwerten unzulässig. Selbst wenn die Klassen gleichmäßig besetzt, d. h. mathematisch gleichwertig wären, so sind sie es noch nicht biologisch. Die Mittelwerte sind aus Populationen gewonnen, und die kleinere Zahl kann je nach der Zusammensetzung biologisch richtiger sein als die größere. Je näher ein Zahlenwert dem Rohmaterial bleibt, umso wertvoller und biologisch richtiger ist er. Ein arithmetisches Mittel aus 3 arithmetischen Mitteln ist eine biologisch überhaupt nicht mehr verständliche Größe; es verwischt die biologischen Verhältnisse vollständig[2]).

b) Der Zentralwert (C), auch Medianwert, Wertmitte, mittlere Größe, Median magnitude, topologische Mitte genannt.

Unter Zentralwert versteht man diejenige Größe, die in einer gleichen Anzahl von Fällen sowohl überschritten als nicht erreicht wird; das heißt diejenige Größe, welche in einer nach den Klassengrößen angeordneten Reihe der Einzelwerte die Mitte bildet. Der Zentralwert hat ebenso viele größere Maßwerte über sich, wie kleinere unter sich (Rautmann, 1910).

Berechnung des Zentralwertes. Um diese Größe zu finden, ordnet man sämtliche Beobachtungen der Größe des untersuchten Merkmals nach in aufsteigender Reihe und bestimmt das Individuum, das in der Mitte der Reihe steht. Zu diesem Zwecke müssen alle Individualzahlen der Größe nach untereinander geschrieben werden. Hat man eine Frequenzreihe gebildet, so sucht man die Klasse mit dem mittleren Individuum, indem man die Frequenzen der Klasse von den beiden Enden der Reihe an addiert, bis man 2 Summen erhält, die sich um die Frequenz einer Klasse unterscheiden und von denen die eine größer, die andere kleiner ist als die Hälfte der Individuenzahl.

Rechenbeispiel: Für die oben angeführte Frequenzenreihe erhält man:

1) Variationsbreite = Differenz zwischen dem größten Wert (Maximum, V_n) und dem kleinsten Wert (Minimum, V_1). Diese Variationsbreite ist bei den einzelnen Körpermaßen sehr verschieden groß: sie ist bei den größeren und besonders bei den zusammengesetzten Maßen verhältnismäßig gering (z. B. bei Körpergröße nur 20—25 % des absoluten Wertes), bei kleineren Maßen und beim Körpergewicht unter Umständen aber sehr groß (z. B. beim Körpergewicht 60—70 % des absoluten Wertes). (Vgl. dazu Kaup.)

2) Über die Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers bei der Berechnung des arithmetischen Mittels s. S. 89, über die Aufstellung photographischer Mittelbilder S. 47.

Klassengröße	Frequenz	
150	1	
151	5	13
152	7	
153	8	
154	7	
155	3	12
156	2	
	33	

Das mittlere Individuum fällt bei obigem Beispiel in die Klasse 153 und ist, wie die Berechnung ergibt, das 17. der ganzen Reihe, weil eine ungerade Individuenzahl angenommen wurde. Bei gerader Individuenzahl nimmt man als mittleres Individuum den Mittelwert der zwei symmetrisch in der Mitte der Reihe stehenden Individuen. Wäre also in unserem Beispiel die Anzahl der Individuen 34 statt 33, so würde das mittlere Individuum berechnet werden:

$$= \frac{17 + 18}{2} = 17{,}5$$

Nun müssen wir aber noch wissen, an welcher Stelle der Klasse das mittlere Individuum zu suchen ist, d. h. welches der acht Individuen der Klasse 153 das mittlere ist.

Bezeichnet man
die Zahl der Individuen, die in die Klasse mit dem Zentralwert fallen, mit b,
die Summe der Frequenzen der niedrigeren Klassen mit a,
die Summe der Frequenzen der höheren Klassen mit c,
die Größe des Klassenintervalles mit λ und
die Entfernung des mittleren Individuum von der unteren Grenze seiner Klasse mit x, dann ist

$$x = \lambda \cdot \frac{b + c - a}{2b}.$$

In unserem Beispiel ist $b = 8$,
$a = 13$,
$c = 12$ und
$\lambda = 1$; also

$$x = 1 \cdot \frac{8 + 12 - 13}{2 \cdot 8} = \frac{7}{16} = 0{,}44.$$

Die untere Grenze der Klasse 153 liegt bei 152,5; daraus folgt

$$C = 152{,}5 + 0{,}44 = 152{,}94.$$

c) Das Dichtemittel (D), auch Modalwert, Häufigkeitswert, dichtester Wert oder Modus genannt. Unter dem Dichtemittel einer Zahlenreihe versteht man diejenige Größe, welche am häufigsten vorkommt. Es gibt Reihen, die nur eine größte Häufigkeit zeigen, und solche, bei denen mehrere Größen gleich häufig auftreten; man spricht daher von unimodalen, bimodalen und multimodalen Reihen bezw. Kurven (vgl. S. 92). Das Dichtemittel ist aus der Frequenzreihe ohne weiteres abzulesen; es ist die Klasse mit der größten Frequenz, in unserem Beispiel also die Klassengröße 153. Rautmann (1921 und 1923) gibt dem Dichtemittel den Vorzug, weil es bei asymmetrischer Verteilung dem Gipfelpunkt der Verteilungskurve entspricht.

Berechnung des Dichtemittels. Zur genaueren Bestimmung des Dichtemittels innerhalb der Klasse mit der größten Frequenz dient folgende Formel. Bezeichnet man

die Frequenz der Klasse, in welcher das Dichtemittel liegt, mit b
die Frequenz der nächst niedern Klasse mit a
die Frequenz der nächst höheren Klasse mit c
die Größe des Klassenintervalls mit λ
und die Entfernung des Dichtemittels von der unteren Grenze seiner Klasse mit x
dann ist

$$x = \lambda \cdot \frac{b - a}{2b - a - c}.$$

In unserem Beispiel ist $a = 7$
$b = 8$
$c = 7$ und
$\lambda = 1$; also

$$x = 1 \cdot \frac{8 - 7}{2 \cdot 8 - 7 - 7} = \frac{1}{2} = 0{,}5.$$

Nachdem die untere Grenze der Klasse 153 bei 152,5 liegt, wird

$$D = 152{,}5 + 0{,}5 = 153{,}0.$$

Kritik der drei Mittelwerte M, C und D. Zentralwert und Dichtemittel geben Änderungen in der Zusammensetzung der Individuen nur sehr unvollkommen wieder. Beim Zentralwert kann man alle Werte unter und über C beliebig verändern; solange die Anzahl gleich bleibt, ändert sich C dadurch gar nicht. Beispielsweise haben die 7gliederigen Reihen

5, 6, 8, *9*, 10, 12, 14 und
1, 2, 3, *9*, 20, 30, 40

denselben Wert C = 9, obwohl die Verhältnisse in der zweiten Reihe völlig verschoben sind!

Beim Dichtemittel ist die Unempfindlichkeit noch stärker; es ist sehr von Zufälligkeiten abhängig; beispielsweise haben die Frequenzreihen

1, 3, 9, *15*, 7, 4, 2 und
12, 13, 14, *15*, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 4, 2, 1

dasselbe Dichtemittel in der vierten Klasse, obwohl sich die beiden Reihen ihrer inneren Struktur nach keineswegs entsprechen.

Auch rein mathematische Gründe sprechen zugunsten des arithmetischen Mittels M: Es ist der wirkliche Durchschnittswert, die Summe aller Abweichungen von M wird gleich Null, aus mehreren einzelnen Mittelwerten kann man den gesamten Mittelwert berechnen usw. „Unter den Werten, welche das gesamte Material einer Beobachtungsreihe in eine einzige Zahl zusammenfassen sollen, steht also sicher das arithmetische Mittel an Wert obenan“ [1].

Je größer die Symmetrie der Verteilung ist, desto näher fallen die drei Mittelwerte zusammen; bei völliger Symmetrie stimmen sie genau überein [2].

1) Größe und Gewicht der Schulkinder und andere Grundlagen für die Ernährungsfürsorge. Herausgegeben vom deutschen Zentralausschuß für die Auslandshilfe E. V. durch dessen ärztlichen Beirat. Berlin, 1924. S. 9. — Vgl. auch die Kritik der Mittelwerte bei Czuber, 1921.

2) Andere Mittelwerte, wie geometrisches und harmonisches Mittel, kommen für anthropologische Zwecke überhaupt nicht in Frage. Übrigens lassen sich die Urlisten, die zu derartigen Mittelwerten führen würden, durch verhältnismäßig einfache Umformungen für die Berechnung des arithmetischen Mittels einrichten.

Begriff des Durchschnitts. Quételet versuchte auf Grund der Berechnung von Durchschnittsgrößen für eine Reihe von Merkmalen und Eigenschaften einen sogen. „mittleren Menschen" zu konstruieren, dem er ein reelles Dasein zuschrieb. Dies ist unrichtig. Schon die Tatsache, daß die einzelnen Körperteile in einer bestimmten Korrelation zueinander stehen, macht es unmöglich, daß in ein und demselben Menschen alle Merkmale in ihren Durchschnittsausmaßen vereinigt sein können. (Zur Kritik auch Rautmann, 1913, S. 110 u. ff.)

Mittelwert aus deskriptiven Merkmalen. Daß man nicht nur metrische, sondern auch deskriptive Merkmale der rechnerischen Verarbeitung zugänglich machen, d. h. den mittleren Typus einer deskriptiven Bildung durch eine Art von Mittelwert ausdrücken kann, ist schon S. 66 erwähnt worden[1]). Beispielsweise findet man in einer Gruppe von 58 Individuen folgende Augenfarben vertreten:

Klassennummern	Frequenz	Klassennummern mal Frequenz
1. dunkelbraun	5	5
2. braun	8	16
3. hellbraun	7	21
4. grünlich	12	48
5. dunkelgrau	9	45
6. hellgrau	10	60
7. dunkelblau	3	21
8. blau	1	8
9. hellblau	2	18
10. albinotisch	1	10
	58	252

$$M = \frac{252}{58} = 4{,}35.$$

Der mittlere Typ dieser Gruppe liegt also zwischen 4. grünlich und 5. dunkelgrau und zwar näher an grünlich (4,35).

3. Die Abweichungen (= Streuungsmaße). Zur Charakteristik einer Reihe genügt der Mittelwert allein keineswegs; vielmehr ist mindestens noch eine Angabe darüber nötig, in welcher Art sich die Einzelfälle um den Mittelwert gruppieren, d. h. wie stark die Abweichungen der Einzelwerte vom Mittelwert sind. Der Wert der Abweichungen beruht darauf, daß sie in einer Zahl ersichtlich machen, ob die individuellen Werte dichtgedrängt oder weit zerstreut um das arithmetische Mittel lagern. Dazu dienen die folgenden Methoden:

a) Die durchschnittliche Abweichung (ε), auch durchschnittlicher Fehler oder Oszillationsexponent genannt. Als durchschnittliche Abweichung ε bezeichnet man das arithmetische Mittel der Abweichungen der einzelnen Individuen vom Mittelwert. Sie bezeichnet das Maß der Konzentration der einzelnen Größen um den Mittelwert, gibt also an, wie groß die mittlere Abweichung der Einzelindividuen vom Mittelwert ist.

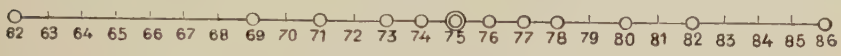
Bezeichnet man die Abweichung eines Individualwerts vom Mittelwert mit e, also $e = |V - M|$, dann ist

$$\text{die durchschnittliche Abweichung } \varepsilon = \frac{\Sigma e}{n}.$$

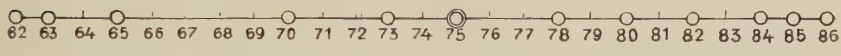
Die senkrechten Striche bedeuten den absoluten Wert; wenn $M > V$, dann ist eben $e = M - V$; das Vorzeichen von e bleibt also unberücksichtigt.

1) Vgl. Johannsen, 1909, S. 52ff.

Je nach der Verteilung der Individuen innerhalb der Variationsbreite wird die durchschnittliche Abweichung sehr verschieden ausfallen. Drängen sich die Individuen um den Mittelwert zusammen, wie es in Fig. 18 (obere Reihe) graphisch dargestellt ist, so wird die durchschnittliche Abweichung einen kleinen Wert ergeben; liegen dagegen die Individuen zerstreut, wie es in Fig. 18 (untere Reihe) angenommen wurde, so ergibt die Berechnung eine hohe Zahl.



Arithmetisches Mittel = 75. Minimum = 62. Maximum = 86. Durchschnittliche Abweichung $\frac{55}{11} = 5{,}0$.



Arithmetisches Mittel = 75. Minimum = 62. Maximum = 86. Durchschnittliche Abweichung $\frac{82}{11} = 7{,}45$

Fig. 18. Verschiedene Verteilung der Individuen bei gleichem Mittelwert und gleicher Variationsbreite.

Rechenbeispiel. Für das oben mitgeteilte Beispiel ergibt sich: (M = 152,97)

Klasse	Frequenz	Abweichung e vom Mittelwert M	Frequenz mal e
150	1	2,97	2,97
151	5	1,97	9,85
152	7	0,97	6,79
153	8	0,03	0,24
154	7	1,03	7,21
155	3	2,03	6,09
156	2	3,03	6,06
	n = 33		Σe = 39,21

Man berechnet also zunächst die Abstände der einzelnen Klassen vom Mittelwert, multipliziert diese mit der in der Frequenzreihe festgestellten Zahl der Einzelwerte und addiert diese Produkte. Die so erhaltene Summe der Einzelwerte (Σe) ist dann noch durch die Individuenzahl (n) zu teilen.

$$\varepsilon = \frac{\Sigma e}{n} = \frac{39{,}21}{33} = 1{,}19.$$

Rechenvorteil. Zur Vereinfachung der Berechnung wählt man eine nahe dem Mittelwert gelegene glatte Zahl M′ als Ausgangsgröße und berechnet zunächst von hier aus die Abweichungen; in unserem Beispiel also die Zahl 153. So erhält man

Klasse	Frequenz	Abweichung e′ von der Ausgangsgröße M	Frequenz mal e′	
150	1	3	3	u
151	5	2	10	u
152	7	1	7	u
153	8	0	0	o
154	7	1	7	o
155	3	2	6	o
156	2	3	6	o
	n = 33		Σe′ = 39	

Dann hat man festzustellen, wie viele Werte unter und wie viele über dem Mittelwerte liegen; zu diesem Zwecke sind einfach die Frequenzen unterhalb (u) und oberhalb (o) des Mittelwertes zu addieren. Im Beispiel wird u = 19, o = 20; selbstverständlich muß u + o = n sein. Die durchschnittliche Abweichung wird dann

$$\varepsilon = \frac{\Sigma e' + (M - M')(u - o)}{n},$$

$$\text{im Beispiel also } \varepsilon = \frac{39 + (152{,}97 - 153)(13 - 20)}{33}$$

$$= \frac{39 + (-0{,}03)(-7)}{33} = \frac{39{,}21}{33} = 1{,}19$$

Die Bestimmung der Asymmetrie. Die durchschnittliche Abweichung ε gewährt keinen Einblick in die Gestalt der Frequenzkurve. Zur Feststellung der Symmetrie oder Asymmetrie der Verteilung genügt es aber, die durchschnittliche Abweichung zweimal zu berechnen, einmal für den unterhalb und dann für den oberhalb des Mittelwertes liegenden Teil der Frequenzkurve.

In unserem Beispiel wird

$$\varepsilon_u = \frac{20 + (-0{,}03)(+13)}{13} = \frac{20 - 0{,}39}{13} = \frac{19{,}61}{13} = 1{,}51$$

$$\varepsilon_o = \frac{19 + (-0{,}03)(-20)}{20} = \frac{19 + 0{,}60}{20} = \frac{19{,}60}{20} = 0{,}98$$

Da ε_u beträchtlich größer ist als ε_o, besteht eine deutliche Asymmetrie nach links, gegen das untere Ende der Frequenzkurve zu. Ein Maß der Asymmetrie erhält man, indem man die mittlere Differenz der beiden Teilabweichungen von der mittleren Abweichung ε in Prozenten von E ausdrückt, also

$$\frac{|\varepsilon_u - \varepsilon| + |\varepsilon_o - \varepsilon|}{2\varepsilon} \cdot 100\%, \text{ in unserem Beispiel}$$

$$\frac{(1{,}51 - 1{,}19) + (1{,}19 - 0{,}98)}{2 \cdot 1{,}19} \cdot 100 = \frac{0{,}32 + 0{,}21}{2{,}38} \cdot 100 = 22{,}3\%.$$

Die Links-Asymmetrie beträgt in diesem Falle 22,3% der durchschnittlichen Abweichung.

b) Die stetige Abweichung (σ), auch mittlere Abweichung, mittlere quadratische Abweichung, Standard-Abweichung, standard deviation genannt, in der Fehlertheorie als mittlerer Fehler bezeichnet[1]).

In gleicher Weise wie die Summen oder ersten Potenzen der Abweichungen in Betracht gezogen werden, kann man auch die zweiten Potenzen, d. h. die Quadrate der Abweichungen zur Charakterisierung des Aggregats verwenden[2]). Unter stetiger Abweichung versteht man die Quadratwurzel aus dem Mittelwert der Quadrate der Einzelabweichungen, also

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma e^2}{n}}$$

1) Diese Abweichung heißt „stetig", weil sie bei zunehmender Reihenlänge früher konstant oder stetig wird als ε; sie ist also von der Zahl n der Versuchspersonen unabhängiger als ε. — Vgl. dazu v. Eickstedt, Z. f. E. Bd. 52, S. 369, und Ludwig, 1922, S. 14.

2) Zur Ausrechnung sind geeignet Gauss, 1910, Halle, Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln, oder Claudel, Tables des Carrés et Cubes des nombres entiers successifs de 1 à 10 000. Paris, Dunod.

Rechenbeispiel. Für das wiederholt gebrauchte Beispiel erhält man:

Klasse	Frequenz	Abweichung e vom Mittelwert M	e^2	Frequenz mal e^2
150	1	2,97	8,8209	8,8209
151	5	1,97	3,8809	19,4045
152	7	0,97	0,9409	6,5863
153	8	0,03	0,0009	0,0072
154	7	1,03	1,0609	7,4263
155	3	2,03	4,1209	12,3627
156	2	3,03	9,1809	18,3618
	n = 33			$\Sigma e^2 = 72{,}9697$

$$\sigma = \sqrt{\frac{72{,}9697}{33}} = 1{,}487.$$

Rechenvorteil. Zur Vereinfachung wählt man, ähnlich wie bei der Berechnung der mittleren Abweichung, eine nahe am Mittelwert gelegene glatte Zahl M′ als Ausgangsgröße; die Abweichungen der Einzelwerte V_1, V_2 . . V_n von dieser Ausgangsgröße M′ seien wieder mit e′ bezeichnet. Dann wird

$$\text{stetige Abweichung } \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma e'^2}{n} - (M - M')^2};$$

in unserem Beispiel ist M′ = 153, also

Klasse	Frequenz	Abweichung e′ von der Ausgangsgröße M′	e'^2	Frequenz mal e'^2
150	1	3	9	9
151	5	2	4	20
152	7	1	1	7
153	8	0	0	0
154	7	1	1	7
155	3	2	4	12
156	2	3	9	18
	n = 33			$\Sigma e'^2 = 73$

$$\sigma = \sqrt{\frac{73}{33} - (152{,}97 - 153)^2} = \sqrt{2{,}2121 - 0{,}0009} = \sqrt{2{,}2112} = 1{,}487.$$

Zur Kritik der Streuungsmaße ε und σ. Bei allen Reihen mit „normaler Verteilung", die also dem Fehlergesetz von Gauss entsprechen, verhält sich die durchschnittliche Abweichung zur stetigen wie $\sqrt{2} : \sqrt{\pi} = 1{,}4142 : 1{,}7725$. Es ist also annäherungsweise $\varepsilon = 0{,}8\ \sigma$ und $\sigma = 1{,}25\ \varepsilon$.

Die durchschnittliche Abweichung ε gibt die Größe der Konzentration durchaus zutreffend an und ist sehr empfindlich bei Änderungen in der Verteilung. Ihre Berechnung ist bedeutend einfacher als die der stetigen Abweichung σ. Trotzdem ist in der Anthropologie fast ausschließlich die stetige Abweichung σ gebräuchlich. Berechnet man nämlich von den drei Mittelwerten M, C und D ausgehend einmal die durchschnittliche Abweichung ε, dann die stetige Abweichung σ, dann erhält man natürlich je drei verschiedene Werte für ε und σ. Unter diesen drei Werten ist die durchschnittliche Abweichung ε am kleinsten, wenn die Berechnung vom Zentralwert C aus vorgenommen wurde, die stetige Abweichung σ dagegen wird am kleinsten, wenn das arithmetische Mittel M Ausgangspunkt der Berechnung war. Es sei also gewissermaßen ein „Schönheitsfehler", wenn man das arithmetische Mittel M mit der durchschnittlichen Abweichung ε in Verbindung bringe.

Jedoch hat die stetige Abweichung σ einen schwerwiegenden Nachteil[1]). Durch die Quadrierung der Einzelabweichungen e wächst der Einfluß, den

1) Vgl. F. Lenz, Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 1924, Bd. 15, S. 398.

die einzelne Abweichung auf den Gesamtwert σ ausübt, im Quadrat der Entfernung der Individualwerte vom Mittelwert. Infolgedessen haben die äußersten Werte den größten Einfluß. Diese extremen Werte sind aber außerordentlich stark von Zufälligkeiten abhängig[1]), sodaß die stetige Abweichung σ unter Umständen ein ganz falsches Bild von der tatsächlichen Konzentration der Einzelwerte um den Mittelwert bieten kann.

Man sollte infolgedessen die traditionell gewordene Vorherrschaft der stetigen Abweichung σ brechen und an ihrer Stelle nur noch die durchschnittliche Abweichung ε verwenden[2]).

4. Der Variationskoeffizient (w bezw. v). Sowohl die durchschnittliche Abweichung ε als auch die stetige Abweichung σ hängen von der Größe der Maßeinheit des untersuchten Merkmals ab; sie sind nur absolute Variabilitätsmaße (v. Eickstedt, Z. f. E. 52, S. 371). Um sich davon zu befreien, wurde der Variationskoeffizient eingeführt, das beste Kriterium zur Beurteilung der relativen Variabilität einzelner Merkmale in den Rassen und bei den Geschlechtern. Der Variationskoeffizient drückt die Abweichung in Prozenten des Mittelwertes aus (Ludwig, 1922, S. 14).

Für Winkel ist die Berechnung des Variationskoeffizienten wertlos, hier genügt die Angabe der Abweichung.

Die Formel lautet bei Verwendung der durchschnittlichen Abweichung ε

$$\text{Variationskoeffizient } w = \frac{\varepsilon}{M} \cdot 100;$$

dementsprechend bei Verwendung der stetigen Abweichung σ

$$\text{Variationskoeffizient } v = \frac{\sigma}{M} \cdot 100;$$

für unser Beispiel wird

$$\text{Variationskoeffizient } w = \frac{1{,}19}{152{,}97} \cdot 100 = 0{,}778 \text{ und}$$

$$\text{Variationskoeffizient } v = \frac{1{,}487}{152{,}97} \cdot 100 = 0{,}972.$$

5. Die Zuwachsraten. Bei Wachstumsreihen sind zur Beurteilung des Wachstums die absoluten und relativen Zuwachsraten der einzelnen Maße zu berechnen. Die ersteren ergeben sich durch einfache Subtraktion des einen Mittelwertes von dem nächstfolgenden. Das relative Wachstum entspricht dem absoluten Zuwachs, ausgedrückt in Prozenten des Mittelwertes der vorangehenden Altersklasse. Natürlich kann man von eigentlichen Zuwachsraten nur reden, wenn es sich um die Beobachtung der gleichen Kinder handelt. Setzen sich die einzelnen Altersklassen aus verschiedenen Kindern zusammen, wie es bei allen Erhebungen nach der Kollektivmethode der Fall ist, so spricht man besser von „absoluter Differenz" und „Differenz in Prozent". Als Zeitabschnitte wähle man halbe oder ganze Jahre.

Beispiele: a) Bei Münchener Volksschulkindern aus dem Jahre 1921 ergab sich als mittlere Körpergröße für 6½jährige Knaben 112,3 cm, für 7jährige

1) Darum ist ja die Variationsbreite V_n—V_1 als Streuungsmaß unbrauchbar!

2) Andere Streuungsmaße als ε und σ kommen für die Anthropologie nicht in Frage. Beispielsweise besitzen die höheren Potenzen der Abweichungen, die „Momente" Pearsons, den oben gezeigten Nachteil der stetigen Abweichung σ in erhöhtem Maße. Das „Quartil" dagegen (vgl. A. Lang 1914, Experimentelle Vererbungslehre, Jena, S. 216 u. 273, und W. A. Collier, 1921, S. 11 u. 15) gewährt der Hälfte der Varianten überhaupt keinen Einfluß auf das Streuungsmaß, ist also zu wenig empfindlich. Die „wahrscheinliche Abweichung" stellt den Zentralwert der Einzelabweichungen e dar; nachdem wir den Zentralwert nicht als Mittelwert verwenden, besteht auch keine Veranlassung, das Streuungsmaß nach der Methode des Zentralwertes zu berechnen. — (Vgl. auch E. Bell, 1923.)

115,3 cm. Infolgedessen ist die absolute Halbjahrsdifferenz 115,3 − 112,3 = 3,0 cm.

Die Halbjahrsdifferenz in % beträgt $\frac{3{,}0}{112{,}3} \cdot 100 = 2{,}7\ \%$.

b) Ein Knabe wog an seinem 3. Geburtstag 14,1 kg, an seinem 4. Geburtstag 16,7 kg. Die absolute jährliche Zuwachsrate ist also 16,7 − 14,1 kg = 2,6 kg.

Als relative jährliche Zuwachsrate ergibt sich $\frac{2{,}6}{14{,}1} \cdot 100 = 18{,}4\ \%$.

Zusammenfassung. Durch die Werte n, V_1, V_n, M, ε und w (bzw. σ u. v) ist eine Reihe ausreichend beschrieben, so daß die Veröffentlichung der Urlisten usw. in Wegfall kommen kann. In unserem Beispiel ist

Individuenzahl n	= 33
Minimalwert V_1	= 149,8
Maximalwert V_n	= 156,1
Arithmetisches Mittel M	= 152,97
Durchschnittliche Abweichung ε .	= 1,19
Variationskoeffizient w	= 0,778%
Stetige Abweichung σ	= 1,487
Variationskoeffizient v	= 0,972%

II. Die „normale" Frequenzkurve.

Bei den vorbehandelten Berechnungsmethoden sind keine Voraussetzungen über die Beschaffenheit des behandelten Materials gemacht worden. Es ist aber nun eine zuerst von Quételet hervorgehobene Tatsache, daß die anthropologischen Frequenzreihen sich mit großer Annäherung durch eine sog. binomiale Reihe, d. h. durch die Koeffizienten eines Binoms $(p + q)^s$ darstellen lassen, wobei $p + q = 1$ ist, während s von verschiedenen Faktoren abhängig ist, hauptsächlich von der Individuenzahl, vom Mittelwert und von der Streuungsbreite. Die Frequenzreihen folgen dann der Gaussschen Fehlerkurve; man nennt eine solche Frequenzkurve eine „normale"[1]).

Verteilung der Häufigkeit auf die einzelnen Klassen. Durch die Entwicklung des eben genannten Binoms erhält man die Prozentwerte der Individuenzahlen, die man in den einzelnen Klassen bei tatsächlich normaler Verteilung vorfinden sollte. Folgende Tabelle bietet die „normale" Verteilung für 2—12 Klassen:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
									0,1	0,0
								0,2	1,0	0,5
							0,4	1,8	4,4	2,7
				3,1	1,6	0,8	3,1	7,1	11,7	8,1
		12,5	6,2	15,6	9,4	5,5	11,0	16,3	20,5	16,1
50	25	37,5	25,0	31,3	23,4	16,4	21,8	24,6	24,6	22,6
50	50	37,5	37,6	31,3	31,2	27,3	27,4	24,6	20,5	22,6
	25	12,5	25,0	15,6	23,4	27,3	21,8	16,3	24,6	16,1
			6,2	3,1	9,4	16,4	11,0	7,1	11,7	8,1
					1,6	5,5	3,1	1,8	4,4	2,7
						0,8	0,4	0,2	1,0	0,5
									0,1	0,0

Beispielsweise findet man bei normaler Verteilung unter 1000 Individuen bei 10 Klassen in der ersten Klasse 2 Individuen, in der zweiten Klasse 18 Individuen, in der dritten Klasse 71 Individuen, in der vierten Klasse

1) Über Einzelheiten der Berechnung, die Vertrautheit mit der Infinitesimalrechnung voraussetzt, vgl. Davenport (1904), Pearson und Lee (1903) und Johannsen (1909).

163 Individuen, in der fünften Klasse 246 Individuen usw. Danach kann die „Normalität" einer beobachteten Verteilung beurteilt werden.

Anwendung bei der Abschätzung deskriptiver Merkmale. Bei der Auswertung gewisser deskriptiver Merkmale, wie Knochenbau, Muskulatur, Ernährungszustand, Haltungstypus usw., kann die Tabelle der Häufigkeitsverteilung einige Anhaltspunkte für die Richtigkeit unserer Schätzung bieten. Man wird bei derartigen Bewertungen (wie bei jeder „Notengebung") von einem Mittelwert aus nach beiden Seiten hin gleichviel Abstufungen folgen lassen, so daß man im Ganzen stets eine ungerade Zahl von Bewertungsstufen erhält, z. B.:

3 Stufen: gut, mittel, schlecht;
5 Stufen: sehr gut, gut, mittel, schlecht, sehr schlecht;
7 Stufen: sehr gut, gut, ziemlich gut, mittel, mäßig, schlecht, sehr schlecht;
9 Stufen: sehr gut, recht gut, gut, ziemlich gut, mittel, mäßig, schlecht, recht schlecht, sehr schlecht.

Solange man nun keine Ursache hat, an der „Normalität" des untersuchten Materials zu zweifeln, müssen bei genügend großer Individuenzahl für diese Stufen die oben angegebenen Häufigkeiten gelten. Man wird also bei der am häufigsten vorkommenden Fünfstufenverteilung etwa 6,2 % sehr gute, 25 % gute, 37,6 % mittlere, 25 % schlechte und 6,2 % sehr schlechte Individuen erwarten dürfen. Weichen die beobachteten Werte erheblich von dieser Verteilung ab, dann liegt entweder eine Störung der Normalität vor (Beispiel: Ernährungszustand der Kriegskinder!) — oder aber man hat einen unrichtigen Bewertungsmaßstab angelegt, hat zu milde oder zu strenge zensiert oder die Mittelwerte gegenüber den Außenwerten zu stark bevorzugt oder vernachlässigt.

Gegenseitiges Verhältnis der Gruppencharakteristika. Unter der Voraussetzung normaler Verteilung der Individuen in einer Gruppe fallen arithmetisches Mittel, Zentralwert und Dichtemittel zusammen und es gilt die Beziehung $\sigma = 1{,}253\ \varepsilon$. Die Grenzen $M + 0{,}674\ \sigma$ nach oben und $M - 0{,}674\ \sigma$ nach unten schließen die Hälfte sämtlicher Beobachtungen ein. Die in diesen Grenzen eingeschlossenen Individuen bezeichnet v. Török als den sogen. „zentralen oder Haupttypus". Die außerhalb dieser Grenzen fallende andere Hälfte der Individuen wird als links oder rechts endständiger Nebentypus betrachtet; doch ist mit dieser Scheidung natürlich nur eine äußerliche Dreiteilung des Materials erreicht.

III. Beurteilung der Genauigkeit des Mittelwertes und der Güte des Materials.

Mittlerer Fehler des arithmetischen Mittels (m). Die Frage, ob die Zahl der beobachteten Einzelfälle in der untersuchten Reihe groß genug ist, um ein wissenschaftlich zuverlässiges arithmetisches Mittel, d. h. den typischen Durchschnitt zu ergeben, wird durch die Berechnung des mittleren Fehlers des arithmetischen Mittels entschieden. Die Formel lautet

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \pm \frac{1{,}25 \cdot \varepsilon}{\sqrt{n}}.$$

Die Formel zeigt, daß die Genauigkeit des arithmetischen Mittels nicht einfach mit der Vermehrung der Einzelfälle n zunimmt, sondern daß man viermal soviel Individuen untersuchen muß, um die doppelte Sicherheit des Mittelwertes zu erreichen. Neben jedem arithmetischen Mittel sollte

daher auch dessen mittlerer Fehler angegeben werden (M ± m). Das wahre arithmetische Mittel fällt in die Grenzen M + 3 m.[1])
Für das oben angeführte Beispiel wird

$$m = \pm \frac{1{,}487}{\sqrt{33}} = \pm 0{,}259;$$

$$M = 152{,}97 + 0{,}26.$$

Der typische Mittelwert liegt also innerhalb der Grenzen

$$152{,}97 + 3 \cdot 0{,}26 = 152{,}97 + 0{,}78 = 153{,}75 \text{ und}$$
$$152{,}97 - 3 \cdot 0{,}26 = 152{,}97 - 0{,}78 = 152{,}19,$$

also abgerundet zwischen 152,2 und 153,8.
Je kleiner m, um so enger sind die Grenzen, innerhalb welcher das typische arithmetische Mittel schwanken wird, um so mehr kommt das aus dem angefallenen Material berechnete arithmetische Mittel dem wahren, aus einer unendlich großen Reihe berechneten Mittelwert gleich[2]).

Beurteilung der Güte des Materials. Da nie alle Individuen einer Gruppe untersucht werden können, sondern gewöhnlich nur ein ganz geringer Bruchteil der Beobachtung zugänglich ist, so ist wiederholt die Frage aufgeworfen worden, wie groß ein Material sein müsse, um zuverlässige Resultate, die für das Ganze gelten, zu gewinnen. Je größer die Individuenzahl, um so größer ist naturgemäß auch die Wahrscheinlichkeit, daß die berechneten Durchschnittswerte, die Grenzen der Variabilität usw. mit den wirklichen Verhältnissen der Gesamtgruppe übereinstimmen. Im allgemeinen wird diese Übereinstimmung eingetreten sein, wenn das einmal gewonnene Resultat durch Hinzufügen neuer Fälle nicht mehr verändert, d. h. wenn ein berechneter Durchschnittswert in seiner gesamten Zahl konstant wird. Konstante Fehler in der Beobachtung können freilich auch durch weitgehendste Vermehrung der Zahl der Fälle nicht ausgeglichen werden. Ein Material eignet sich natürlich um so mehr zur Untersuchung, je homogener und in sich geschlossener es ist. Da aber homogene Aggregate eine normale Frequenzverteilung aufweisen, so darf das Übereinstimmen der Frequenzreihe mit der normalen Verteilung als ein Kriterium zur Beurteilung der untersuchten Reihe angesehen werden[3]).

Genauigkeitsfehler der Gruppencharakteristika. Beim Vergleich zweier Individuen in bezug auf ein Merkmal genügt es nicht, die absolute Differenz zu berücksichtigen, sondern es kann nur dann von einer wirklichen Verschiedenheit gesprochen werden, wenn der Unterschied der individuellen Werte größer als ihr Genauigkeitsfehler ist.

Die von Poniatowski berechneten Genauigkeitsfehler der absoluten Differenz zwischen je zwei individuellen Werten sind für die wichtigsten Indices in der Technik angegeben.

1) Krümmel warnt vor der Annahme, daß der dreimalige Betrag der mittleren quadratischen Abweichung oder der viermalige wahrscheinliche Fehler des arithmetischen Mittelwerts untrügliche Kriterien von Wahrscheinlichkeitsunterschieden sind. Dies hängt ab von der Anzahl der Beobachtungen. Die Regel gilt nur für etwa n = 200. Bei kleinerem n ist die Wahrscheinlichkeitsgrenze schon viel eher erreicht, bei größerem sehr viel später. Auch Mollison schließt sich dieser Auffassung an. Vergleiche auch Weinberg (1925, S. 111 ff. und ganz besonders Rodenwaldt, 1927, S. 105 ff. über Ermittlung und Angabe des Prozentsatzes der Wahrscheinlichkeit. (Anmerk. d. Herausgeberin.)

2) Die früher übliche Berechnung des sogenannten „wahrscheinlichen Fehlers", kann in Wegfall kommen, nachdem der Grad der Genauigkeit, mit welchem der Mittelwert berechnet ist, aus dem mittleren Fehler ebensogut ersichtlich ist. Vgl. v. Eickstedt, Z. f. E. Bd. 52. S. 372. Lang, S. 306—308. Johannsen, 1913. Stieda, 1892. Bei der Berechnung des mittleren Fehlers bediene man sich des Rechenschiebers oder der Logarithmentafel.

3) Methoden zur Prüfung dieser Übereinstimmung siehe Elderton (1901); Bartels, (1903 und 1906). Zur Kritik vgl. K. E. Ranke, (1904 und 1906), und W. Müller, (1906).

Ferner hat Poniatowski für eine Reihe von Indices die Anzahl der Individuen berechnet, deren Untersuchung notwendig ist, um einen bis auf 0,1 sicheren Mittelwert zu erhalten. Die folgende Tabelle zeigt, welch verschiedenen Einfluß die Beobachtungsfehler auf die verschiedenen Indices ausüben. Beispielsweise muß man für den Ganzgesichtsindex am Schädel lediglich mehr als 25 Individuen, für den Nasenindex des Lebenden dagegen mehr als 841 Individuen untersucht haben, um in diesem Fall den Mittelwert auf 0,1 sicherzustellen.

Kraniometrische Indices:	Mindestens notwendige Individuenzahl:
1. Längenbreitenindex	64
2. Längenhöhenindex	64
3. Längen-Ohrhöhenindex	100
4. Sagittaler Wölbungsindex des Frontale	64
5. „ „ „ Parietale	64
6. „ „ „ Occipitale	81
7. Transversaler Frontalindex	36
8. „ Frontoparietalindex	36
9. Ganzgesichtsindex	25
10. Obergesichtsindex	25
11. Kraniofacialindex	49
12. Jugofrontalindex	25
13. Jugomandibularindex	64
14. Frontobiorbitalindex	36
15. Interorbitalindex	25
16. Orbitalindex	256
17. Nasenindex	144
18. Maxilloalveolarindex	256
19. Gaumenindex	289
Kephalometrische Indices:	
20. Längenbreitenindex	144
21. Längen-Ohrhöhenindex	169
22. Transversaler Frontoparietalindex	100
23. Jugofrontalindex	100
24. Jugomandibularindex	289
25. Morphologischer Ganzgesichtsindex	169
26. „ Obergesichtsindex	81
27. Nasenindex	841

b) Graphische Darstellung.

Will man irgend ein Merkmal einer aus Individuen zusammengesetzten Gruppe (Aggregat) graphisch darstellen, so wird man auf verschiedene Weise vorgehen können.

I. Graphische Darstellung von Individualreihen (Stufenlinien).

Man trägt auf einer horizontalen Achse (Abszissenachse) in gleichen Entfernungen Punkte ab und errichtet in denselben so viele Senkrechte, als die Beobachtungsreihe Individuen bezw. Fälle zählt. In praxi kann man sich eines in Quadrate eingeteilten Papiers[1]) bedienen und die der Anzahl der Fälle entsprechende Zahl der Quadrate abzählen. Auf den Senkrechten werden nun von der horizontalen Achse nach oben Strecken abgetragen, die den Größen des Merkmals der Beobachtungsreihe proportional sind. Verbindet man die Endpunkte dieser Strecken durch Gerade, so entsteht eine gebrochene Linie (Stufenlinie). Die Länge einer horizontalen Teilstrecke oder Stufe entspricht der Zahl der Individuen, die das Merkmal in der ent-

1) Es eignet sich dafür ein von Hofer & Co. in Zürich speziell für diesen Zweck hergestelltes Papier mit 5-Millimeterquadraten, dessen Netz direkt für die Reproduktion verwendbar ist.

sprechend gleichen Größenentwicklung besitzen. Je größer die einzelnen horizontalen Stufen, d. h. je mehr Individuen auf eine bestimmte Merkmalsgröße fallen, um so flacher ist die Gesamtneigung der gebrochenen Linie[1]).

Beispiel: Für unser Beispiel ergibt sich folgende Individualkurve (Fig. 19):

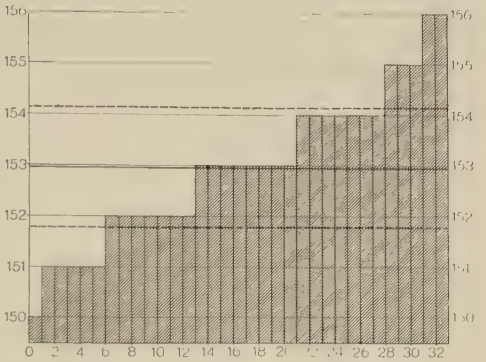


Fig. 19. Individualkurve der Körpergröße von 33 Individuen.
Arithmetisches Mittel M ———
Durchschnittliche Abweichung ε .....

II. Graphische Darstellung von Häufigkeitsreihen durch Häufigkeitspolygone.

1. Methode der Rechtecke. Man trägt auf einer horizontalen Achse (Abszissenachse) von links nach rechts gleiche Abschnitte ab, und errichtet in diesen Punkten Senkrechte (Ordinatenachsen). Auf diesen letzteren werden Strecken abgetragen, die der Frequenz der betreffenden Gruppe proportional sind. Zieht man durch die Endpunkte dieser Strecken Parallelen zur Horizontalen, so entstehen Rechtecke, deren Flächen die Frequenzen der entsprechenden Gruppen angeben. Eine solche Figur wird Häufigkeits- oder Frequenzpolygon genannt. Unser Beispiel ergibt die Darstellung Figur 20.

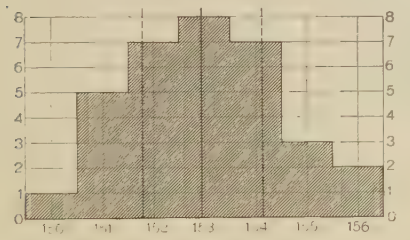


Fig. 20.

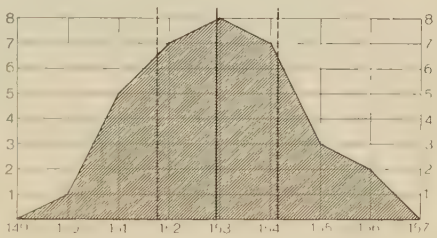


Fig. 21.

Fig. 20. Frequenzpolygon der Körpergröße von 33 Individuen nach der Methode der Rechtecke.
Arithmetisches Mittel M ——— Durchschnittliche Abweichung ε .....

Fig. 21. Frequenzpolygon der Körpergröße von 33 Individuen nach der Methode der Trapeze.
Arithmetisches Mittel M ——— Durchschnittliche Abweichung ε .....

2. Methode der Trapeze (geladene Koordinaten). Man trägt auf einer horizontalen Achse von links nach rechts in gleichen Abständen Punkte auf, und zwar entsprechend der Anzahl der Klassen, die in der Reihe enthalten sind. Auf den in diesen Punkten errichteten Senkrechten werden den Frequenzen der einzelnen Klassen proportionale Strecken abgetragen und die Endpunkte dieser Strecken durch Gerade verbunden. Das gewählte Beispiel liefert die Figur 21.

1) Bei der Reduktion der Häufigkeitsreihe verringert sich die Zahl der Stufen in der Individualkurve. Dabei müssen unbedingt immer gleichviel Klassen der ursprünglichen Häufigkeitsreihe zu Gruppen zusammengezogen werden. Jede Reduktion bedeutet aber eine Verringerung der Genauigkeit, vgl. dazu Czekanowski, 1907, S. 18.

3. Methode der Summenkurve (Integralkurve). Man trägt die Klassengrößen wie bei den vorigen Methoden auf einer horizontalen Achse auf. Die Senkrechten entsprechen aber diesmal den Summen der Frequenzen der betreffenden und aller vorausgehenden Klassengrößen. Man muß dazu die Frequenzreihe in eine Summenreihe verwandeln:

Klassengröße	Frequenz	Frequenzsummen
150	1	1
151	5	6
152	7	13
153	8	21
154	7	28
155	3	31
156	1	33
	n = 33	

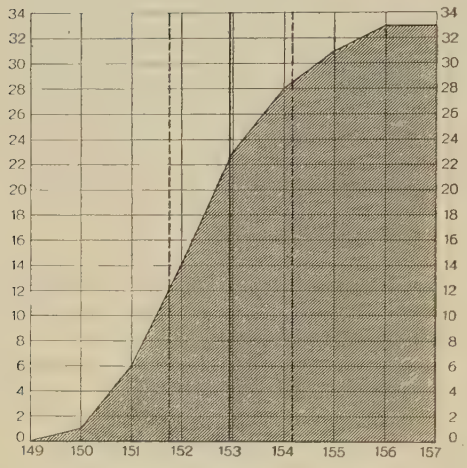


Fig. 22. Summenkurve der Körpergröße von 33 Individuen.
Arithmetisches Mittel M ———
Durchschnittliche Abweichung ε .....

Die graphische Darstellung zeigt Figur 22.

4. Graphische Darstellung des Mittelwertes und der Abweichung. Bei jeder graphischen Darstellung eines Aggregats sollten auch die wichtigsten Gruppencharakteristika ablesbar sein. Die Individuenzahl n ersieht man aus der Individualkurve und aus der Summenkurve unmittelbar, während sie aus den Frequenzpolygonen durch Addition der Einzelfrequenzen bechnet werden kann. Minimalwert V_1 und Maximalwert V_n sind aus allen 4 Darstellungen ersichtlich (wenn auch nicht in ihrem wahren Wert, so doch als minimale und maximale Klassengröße). Das arithmetische Mittel M wird bei der Individualkurve durch eine Wagrechte, bei den anderen drei Darstellungen durch eine Senkrechte angegeben; dementsprechend trägt man die Abweichung ε nach unten und oben bezw. nach rechts und links durch Parallele zum arithmetischen Mittel ein. In unserem Beispiel ist M = 152,97; ε = 1,19; also M + ε = 154,16 und
M — ε = 151,78.
Selbstverständlich könnte man in analoger Weise auch den Zentralwert C, das Dichtemittel D und die stetige Abweichung σ graphisch darstellen.

5. Die Darstellung der „normalen" Frequenzkurve. Die für die Abschätzung deskriptiver Merkmale bedeutungsvollen „normalen" Frequenzkurven mit 3, 5, 7, 9 und 11 Klassen sind in Figur 23 graphisch dargestellt. Da die Gesamtfläche des Häufigkeitspolygons in diesem Fall immer gleich 100 % gesetzt wird, muß die Kurve um so flacher ausfallen, je mehr Klassen gebildet werden. Die Berechnung von ε ergibt folgende Werte:

bei 3 Klassen:

$$\varepsilon = \frac{25 + 25}{100} = 0{,}5;$$

bei 5 Klassen:

$$\varepsilon = \frac{12{,}4 + 25 + 25 + 12{,}4}{100} = 0{,}75;$$

bei 7 Klassen:

$$\varepsilon = \frac{4{,}8 + 18{,}8 + 23{,}4 + 23{,}4 + 18{,}4 + 4{,}8}{100} = 0{,}94;$$

bei 9 Klassen:

$$\varepsilon = \frac{1{,}6 + 9{,}3 + 22{,}0 + 21{,}8 + 21{,}8 + 22{,}0 + 9{,}3 + 1{,}6}{100} = 1{,}09;$$

bei 11 Klassen:

$$\varepsilon = \frac{0{,}5 + 4{,}0 + 13{,}2 + 23{,}4 + 20{,}5 + 20{,}5 + 23{,}4 + 13{,}2 + 4{,}0 + 0{,}5}{100} = 1{,}23.$$

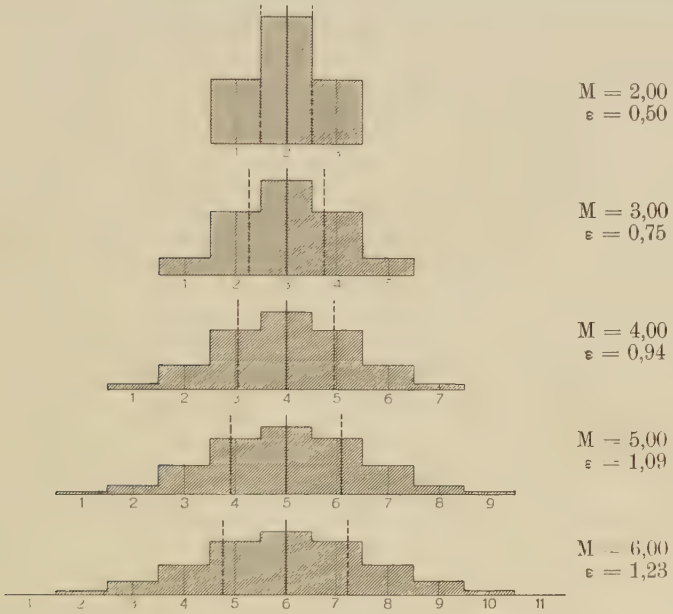


Fig. 23. Die „normale" Frequenzkurve für 3, 5, 7, 9 und 11 Klassen.
Arithmetisches Mittel M ——— Durchschnittliche Abweichung ε .....

6. Bedeutung der Kurven. Die so erhaltenen Kurven können einen oder mehrere Gipfel (Scheitel) zeigen. Es ist eine Tatsache, daß mit der Vergrößerung des Materials jede Kurve eine regelmäßigere Gestalt annimmt, indem die kleineren Gipfel (Nebengipfel) verschwinden oder sich in einen bis zwei größere (Haupt-) Gipfel zusammenziehen. Man kann ferner annehmen, daß ein durchaus homogenes Material, unabhängig von der Zahl der Fälle, stets eine typische oder Normalkurve ergeben wird, d. h. daß innerhalb der Variationsbreite jede Stufe durch einen feststehenden Prozentsatz vertreten ist, der für 2 bis 12 Klassen in der obigen Tabelle angegeben wurde[1]). Es fragt sich aber, ob aus dem Auftreten zweier Gipfel auf

1) Die Annahme Quételets, daß die Verteilungskurve stets eine genau symmetrische d. h. eine binomiale, dem Gaussschen Fehlergesetz entsprechende sei, trifft allerdings nicht in vollem Umfang zu. Es besteht ganz allgemein eine Asymmetrie der Verteilung, jedoch ist

eine Heterogenität des Materials geschlossen werden darf. Diese Frage kann nur durch biometrische Berechnungen (s. den vorigen Abschnitt) beantwortet werden. Ohne Zweifel können auch Ablesungsfehler die Ursache des Auftretens eines Gipfels sein, doch scheint dieses Moment keinen ausschlaggebenden Einfluß auf die Gesamtform der Kurven zu besitzen (Livi, 1900).

Eine Gesamtreihe kann aber wirklich aus zwei oder mehreren untereinander verschiedenen, in sich homogenen Einzelreihen bestehen; dann spricht man von einem Gemenge. Es ist nun nicht notwendig, daß ein Gemenge zweier verschiedener Einzelreihen oder Typen, von denen jede eine Normalverteilung aufweist, eine zweigipflige Kurve zeigt, sondern es kann auch eine Normalkurve darstellen, die aber durch eine größere mittlere Abweichung der Individuen charakterisiert ist (Pearson, 1894, und Helguero, 1904). Die Kurve wird infolgedessen eine gestrecktere und niedrigere Form annehmen, d. h. man wird ein Typengemenge an der Verlängerung der Variationsbreite auf der Abszissenachse und an der Erniedrigung des Gipfels erkennen.

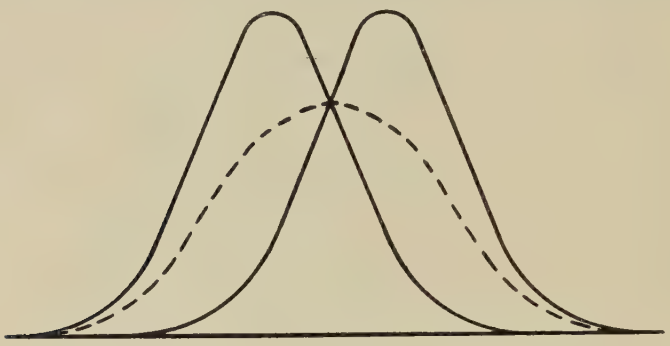


Fig. 24. Typengemenge. Kurve zweier homogener Einzelreihen ———. Kurve des Gemenges ---------. Nach Ammon.

In Figur 24 zeigt die Kurve des Typengemenges — beide Typen sind gleich stark, d. h. in 50 Prozent der Fälle vertreten — eine Normalverteilung mit einem einzelnen, allerdings abgeflachten Gipfel. Für den Fall aber, daß die beiden Typen, die in das Gemenge eingehen, sehr verschieden bezw. ihre mittleren Abweichungen hinreichend klein sind, so wird eine Zweigipfligkeit der Kurve zum Vorschein kommen.

In Figur 25 zeigt die Kurve des Typengemenges deutlich zwei Scheitel. Liegt eine solche Zweigipfligkeit einer Kurve hinsichtlich eines Materials vor, dessen Zusammensetzung wir nicht kennen, so wird man mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Heterogenität desselben schließen dürfen. Dies wird vor allem dann der Fall sein, wenn in einem Aggregate die einzelnen Merkmale multimodale Frequenzreihen aufweisen, die sich mit der Korrelation in Zusammenhang bringen lassen. Ein solcher Fall würde z. B. vorliegen, wenn in einer menschlichen Gruppe die Verteilung des Längenbreitenindex und des Gesichtsindex zwei deutlich bimodale Kurven ergibt und beide Merkmale einen beträchlichen Korrelationskoeffizienten besitzen. Die vorhandenen Gipfel und Korrelationen weisen dann deutlich darauf hin,

sie meist so gering, daß die Beurteilung der „Normalität" einer Frequenzreihe nach wie vor auf Grund der Gaussschen Kurve erfolgen kann. Vgl. dazu Fechner, Kollektivmaßlehre, 1897. Rautmann, 1921 und 1923. Freudenberg, 1926, Über die Häufigkeitskurven menschlicher Maße.

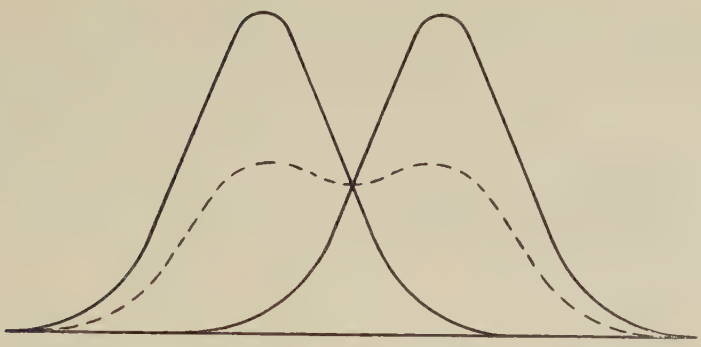


Fig. 25. Typengemenge. Kurve zweier homogener Einzelreihen mit kleiner mittlerer Abweichung ———. Kurve des Gemenges --------. Nach Ammon.

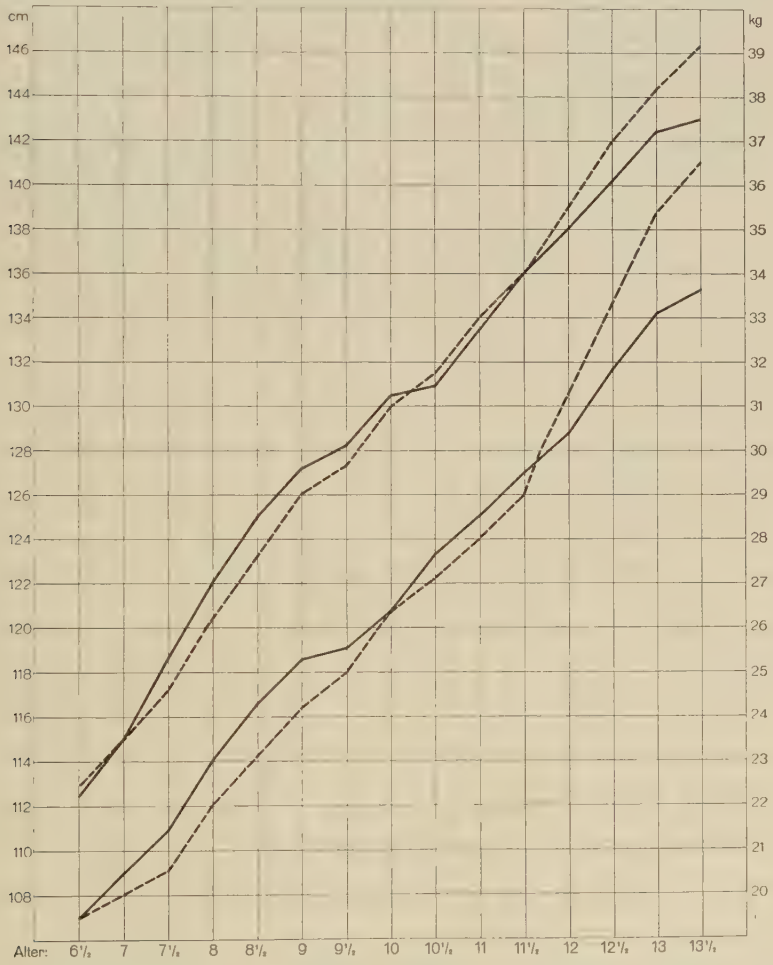


Fig. 26. Münchener Volksschulkinder aus dem Jahre 1921. Körpergröße (in cm) und Körpergewicht (in kg) bei Knaben und Mädchen. Knaben ——— Mädchen --------. Obere Kurve = Körpergröße. Untere Kurve = Körpergewicht.

daß es zwei Kombinationen von Merkmalen gibt, die sich relativ häufiger als andere zu realisieren pflegen. Diese Merkmalkomplexe kann man als anthropologische Elemente (Typen) auffassen (vergl. S. 9). Es kann nicht oft genug betont werden, daß die Existenz anthropologischer Typen nicht auf dem Vorhandensein oder Fehlen einzelner Merkmale beruht, sondern daß es sich immer um Merkmalkomplexe handelt. Jede anthropologische Untersuchung hat daher nicht auf die Auffindung einiger weniger auffallender Merkmale auszugehen, sondern die Kombination und Korrelation möglichst vieler einzelner Charaktere festzustellen.

III. Wachstumskurven.

Zur Herstellung von Wachstumskurven bedient man sich eines in Quadrate eingeteilten Papiers (Millimeterpapier), zieht in einiger Entfernung vom Unterrand eine Horizontale (Abszisse) und in gleicher Entfernung vom linken Seitenrand eine Vertikale (Ordinate). Auf der Abszissenachse trägt man in gleichen Abständen die Klassengrößen des Maßes ein, die man durch die Untersuchung festgestellt hat. Man wähle die Abstände nicht zu klein, aber auch nicht zu groß. Ein klares Bild ergeben Kurven, bei denen für Halbjahresklassen für je 2 cm Körpergröße und je 1 kg Körpergewicht Zentimeter-Distanzen gewählt wurden. Aus Sparsamkeitsgründen und zum Vergleich lassen sich häufig zwei oder mehr Kurven auf ein Blatt vereinigen, man muß nur die beiden Skalen der Klassengrößen entsprechend gegeneinander verschieben. Auf Pauspapier gezeichnete Kurven können bei Vergleichung leicht zur Deckung gebracht werden (Fig. 26).

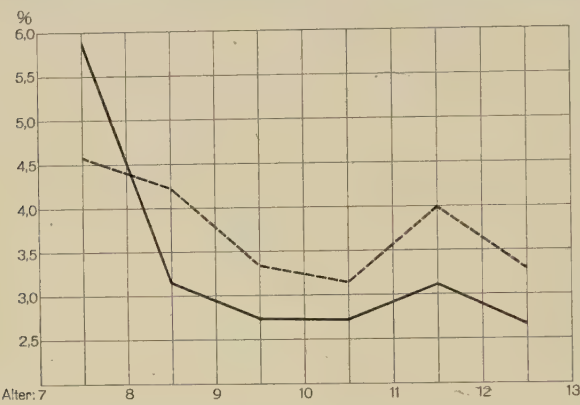


Fig. 27. Münchener Volksschulkinder aus dem Jahre 1921. Jährlicher relativer Zuwachs der Körpergröße bei Knaben und Mädchen. Knaben ——— Mädchen ---------.

Auf ähnliche Weise lassen sich auch Kurven des Jahreszuwachses herstellen[1]) (Fig. 27).

IV. Eintragen in Sektoren.

Statt Strecken können auch Flächen zur graphischen Darstellung von Merkmalvergleichen benutzt werden. Teilt man einen Kreis dem prozentualen Vorkommen der zu vergleichenden Merkmale entsprechend in Sektoren und bedeckt die letzteren mit verschiedener Schraffur, Schattierung oder Farbe, so erhält man eine gute und übersichtliche Vorstellung von dem

1) Beispiele siehe „Größe und Gewicht der Schulkinder", herausgegeben vom deutschen Zentralausschuß für die Auslandshilfe E. V. durch dessen ärztlichen Beirat. Berlin 1924. S. 56 u. 57.

prozentualen Auftreten der einzelnen Merkmale. Dieses Verfahren empfiehlt sich insbesondere zur Darstellung deskriptiver Merkmale. Faßt man in dem oben gegebenen Beispiel (Seite 82) die Klassennummern 1–3 als braun, 4–6 als meliert und 7–9 als blau zusammen, dann ergibt sich folgende reduzierte Frequenzreihe:

1. braun	20
2. meliert	31
3. blau	6
4. albinotisch. . .	1
n =	58

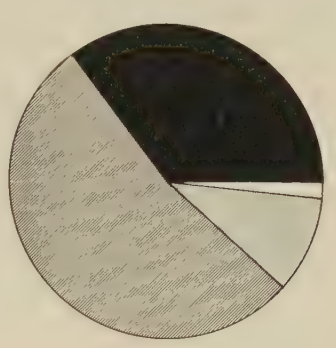


Fig. 28. Verteilung der Augenfarben bei 58 Individuen. Schwarz = braune Augen, 20 Individuen = 124°. Schraffiert = melierte Augen. 31 Individuen = 193°. Punktiert = blaue Augen, 6 Individuen = 37°. Weiß = albinotisch, 1 Individuum = 6°.

B. Kombination von Merkmalen.

Ebenso wie man die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Individuen studieren kann, ist es auch möglich, die Gesetzmäßigkeiten zu untersuchen, in welchen sich die einzelnen Merkmale kombinieren. Es gibt einen zahlenmäßigen Ausdruck für den Zusammenhang zweier Merkmale oder Eigenschaften, ebenso kann man untersuchen, in welcher Richtung sich das eine Merkmal im Zusammenhang mit dem anderen verändert (korrelative Variabilität)[1]).

a) Berechnungsmethoden.

Begriff der Korrelation. Die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen zwei Merkmalen oder Erscheinungen bringt der Korrelationskoeffizient (r) zum Ausdruck. Er bezeichnet den Grad der Übereinstimmung bezw. Diskrepanz der verglichenen Merkmale einer Gruppe. Falls Korrelation besteht, muß aus der Größe des einen Merkmals auf den Mittelwert des anderen geschlossen werden können. Dies ist immer dann möglich, wenn die Variabilität der beiden Merkmale auf gleiche Ursachen zurückzuführen ist. Ein Spezialfall der Korrelation ist die Familienähnlichkeit (Galton).

Die drei Grenzfälle der Korrelation. Der Korrelationskoeffizient r wird gleich +1, wenn jeder Wert des einen Merkmals in vollkommener Abhängigkeit von einem dazugehörigen gleichsinnigen Wert des anderen Merkmals steht. Rangiert man die Gruppe einmal nach den Maßzahlen des einen, dann nach denen des anderen Merkmals, dann folgen die Individuen einander beide Male in genau derselben Reihenfolge; außerdem sind die Abstände zwischen den aufeinanderfolgenden Maßzahlen in beiden Reihen vollkommen entsprechend.

Ergibt sich ein Korrelationskoeffizient r von —1, dann besteht zwischen den beiden Merkmalen ebenso vollkommene Abhängigkeit, aber in entgegengesetztem Sinn: je stärker das eine Merkmal ausgebildet ist, desto geringer

1) Vgl. v. Eickstedt, Z. f. E., Bd. 52, S. 373. Czuber, S. 113. Collier, S. 68. Huth, 1925, Korrelationstafel. Betz, 1927, Über Korrelation. In den letztgenannten Werken zahlreiche Literaturangaben.

ist das zweite entwickelt. Bildet man wieder Rangreihen wie vorhin, dann findet man wieder vollkommen entsprechende Abstände zwischen den aufeinanderfolgenden Maßzahlen, nur ist die Reihenfolge der Individuen genau entgegengesetzt: das Individuum, das beim ersten Merkmal an erster Stelle steht, rangiert beim zweiten Merkmal an letzter; das Individuum, das hier Zweiter wird, ist dort Vorletzter usw.

Besteht zwischen den beiden verglichenen Merkmalen überhaupt keine Beziehung, dann wird der Korrelationskoeffizient r gleich 0. In diesem Falle ist es völlig gleichgültig, wie man die Gruppe ordnet; die beiden Merkmale sind ohne jeden Einfluß aufeinander.

Je mehr der Wert von r sich +1 nähert, um so mehr ist die Variation des einen Merkmals von derjenigen des anderen damit verglichenen Merkmals begleitet; je mehr r an 0 heranrückt, um so geringer ist die Korrelation. Eine errechnete Korrelation gibt immer nur einen Hinweis, aber doch keinen Beweis für das Vorhandensein funktionaler Zusammenhänge.

Berechnung der Korrelation. Für die Berechnung von r gilt die Formel

$$r = \frac{\Sigma e_1 \, e_2}{n \, \sigma_1 \, \sigma_2}$$

dabei bezeichnet e_1 die Abweichung eines Individualwerts vom Mittelwert M_1 des ersten Merkmals;

e_2 die Abweichung des entsprechenden (d. h. zum gleichen Individuum gehörigen) Individualwerts vom Mittelwert M_2 des zweiten Merkmals;

n die Individuenzahl;
σ_1 die stetige Abweichung des ersten Merkmals und
σ_2 die stetige Abweichung des zweiten Merkmals.

Die Berechnung des Korrelationskoeffizienten geschieht also in der Weise, daß man für jedes Individuum die Abweichungen von den Mittelwerten der beiden Merkmale multipliziert, die Produkte unter Berücksichtigung des Vorzeichens addiert und die Summe durch das Produkt aus der Individuenzahl mit den stetigen Abweichungen der beiden Merkmale dividiert.

Rechenvorteil. Wenn die Mittelwerte, von denen die Abweichungen berechnet wurden, keine ganzen Zahlen sind, so spart man sich Arbeit, indem man die Abweichungen von den beiden den Mittelwerten am nächsten stehenden ganzen Zahlen berechnet. Es ist aber in diesem Falle folgende Korrektur anzubringen: man zieht von dem mittleren Produkt der Abweichungen das Produkt der beiden Zahlen, welche die Ausgangszahlen zu ihren entsprechenden Mittelwerten ergänzen, ab. Man hat dann also folgende Formel für r:

$$r = \frac{1}{\sigma_1 \, \sigma_2} \left\{ \frac{\Sigma e'_1 e'_2}{n} - (M'_1 - M_1)\,(M'_2 - M_2) \right\},$$

wobei M'_1 und M'_2 die Ausgangszahlen bezeichnen.

Bei großer Individuenzahl ist das Berechnen der Produkte der Abweichungen der einzelnen Individuen sehr zeitraubend. Um die Arbeit zu erleichtern, stellt man die Beobachtungen in einer sogen. Korrelationstabelle zusammen. Die beiden zu vergleichenden Variabeln sollen äquidistant sein.

Rechenbeispiel. Als Beispiel diene eine solche Tabelle für die Korrelation zwischen der Körpergröße und dem Kopfindex bei der Ruandabevölkerung.

Kopfindex \ Körpergröße in cm	141,0—143,9	144,0—146,9	147,0—149,9	150,0—152,9	153,0—155,9	156,0—158,9	159,0—161,9	162,0—164,9	165,0—167,9	168,0—170,9	171,0—173,9	174,0—176,9	177,0—179,9	180,0—182,9	183,0—185,9	186,0—188,9	189,0—191,9	192,0—194,9	195,0—197,9	Total
65,5—67,4	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	3
67,5—69,4	—	—	—	—	—	1	—	1	2	5	1	2	—	2	2	—	1	—	—	17
69,5—71,4	—	—	—	—	—	—	1	5	2	4	7	7	1	5	4	—	—	1	—	37
71,5—73,4	—	—	—	—	—	7	2	6	13	13	16	8	10	5	6	8	1	—	—	95
73,5—75,4	—	—	1	—	4	3	13	16	14	15	12	7	7	10	4	5	—	—	2	113
75,5—77,4	1	—	—	1	2	3	7	3	9	11	12	10	5	7	3	—	—	—	—	74
77,5—79,4	—	—	—	—	2	—	2	8	2	7	1	2	1	1	3	—	—	—	—	29
79,5—81,4	—	—	—	1	1	1	2	4	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	13
81,5—83,4	—	—	—	—	1	1	1	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	6
83,5—85,4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Total	1	—	1	2	11	16	28	44	47	55	49	38	24	31	22	14	2	1	2	388

In diesem Beispiel ist:

$$M_1 = 170{,}961 \text{ cm}, \quad \sigma_1 = 8{,}8476 \text{ cm}$$
$$M_2 = 74{,}336 \qquad \sigma_2 = 2{,}9376$$
$$n = 388.$$

Als Ausgangszahlen für die Berechnung der Abweichungen seien angenommen:

$$M'_1 = 169{,}50 \text{ cm}, \quad M'_2 = 74{,}50.$$

Man erhält demnach:

$$M'_1 - M_1 = -1{,}461 \text{ cm}$$
$$M'_2 - M_2 = +0{,}164$$

Da die Klassen der Körpergröße und des Kopfindex in obiger Tabelle mehr als eine Einheit des entsprechenden Merkmals umfassen, so werden auch die Abweichungen nicht in den gewöhnlichen Einheiten, sondern in den Klassenintervallen ausgedrückt. Selbstverständlich müssen auch die stetigen Abweichungen und die Abweichungen der Ausgangszahlen von den Mittelwerten in den Klassenintervallen ausgedrückt werden. Man erhält dann:

$$\sigma_1 = \frac{8{,}8476}{3} = 2{,}9492 \text{ Klassen der Körpergröße}$$

$$M'_1 - M_1 = -\frac{1{,}461}{3} = -0{,}487 \text{ Klassen der Körpergröße}$$

$$\sigma_2 = \frac{2{,}9376}{2} = 1{,}4688 \text{ Klassen des Kopfindex}$$

$$M'_2 - M_2 = +\frac{0{,}164}{2} = +0{,}082 \text{ Klassen des Kopfindex.}$$

Zur Berechnung des Korrelationskoeffizienten trägt man zunächst in die Fächer des Korrelationsnetzes die Produkte der Abweichungen von den beiden Ausgangsklassen ein. Die Individuenzahl oder die Frequenz des Faches schreibe man in die linke obere Ecke und das entsprechende Produkt $e'_1 \cdot e'_2$ in die rechte untere Ecke desselben Faches, wobei es ratsam ist, diese Produkte entweder mit kleineren Ziffern oder mit einer anderen Tinte zu schreiben. Aus der ersten Tabelle erhält man demnach die umstehende.

In den beiden Ausgangsklassen 73,5—75,4 und 168,0—170,9 sind die Produkte der Abweichungen aller Fächer gleich 0. Um die Berechnungen zu erleichtern, werden diese beiden Ausgangsklassen durch dicke Striche von den benachbarten Klassen abgegrenzt. Man sieht jetzt leicht, daß die Korrelationstabelle durch die Ausgangsklassen in vier Quadranten eingeteilt ist. Der linke obere und der rechte untere Quadrant werden als positiv

Kopfindex / Körpergröße in cm / Klassengröße	142,5	145,5	148,5	151,5	154,5	157,5	160,5	163,5	166,5	169,5	172,5	175,5	178,5	181,5	184,5	187,5	190,5	193,5	196,5	Σ
66,5	—	—	—	—	—	—	—	1 8	—	—	—	1 8	—	—	—	1 24	—	—	—	3
68,5	—	—	—	—	—	1 12	—	1 6	2 3	5 0	1 3	2 6	—	2 12	2 15	—	1 21	—	—	17
70,5	—	—	—	—	—	—	1 6	5 4	2 2	4 0	7 2	7 4	1 6	5 8	4 10	—	—	1 16	—	37
72,5	—	—	—	—	—	7 4	2 3	6 2	13 1	13 0	16 1	8 2	10 3	5 4	6 5	8 6	1 7	—	—	95
74,5	—	—	1 0	—	4 0	3 0	13 0	16 0	14 0	15 0	12 0	7 0	7 0	10 0	4 0	5 0	—	—	2 0	113
76,5	1 9	—	—	1 6	2 5	3 4	7 3	3 2	9 1	11 0	12 1	10 2	5 3	7 4	3 5	—	—	—	—	74
78,5	—	—	—	—	2 10	—	2 6	8 4	2 2	7 0	1 2	2 4	1 6	1 8	3 10	—	—	—	—	29
80,5	—	—	—	1 18	1 15	1 12	2 9	4 6	3 3	—	—	1 6	—	—	—	—	—	—	—	13
82,5	—	—	—	—	1 20	1 16	1 12	—	2 4	—	—	—	—	1 16	—	—	—	—	—	6
84,5	—	—	—	—	1 25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Σ	1	—	1	2	11	16	28	44	47	55	49	38	24	31	22	14	2	1	2	388

bezeichnet, weil alle Abweichungsprodukte dieser beiden Produkte positiv sind. Den rechten oberen und den linken unteren Quadranten bezeichnet man als negativ.

Die Frequenzen gleicher $e'_1 \cdot e'_2$ werden aus gleich bezeichneten Quadranten zusammen berechnet. Am bequemsten ist es, die Berechnungen so anzuordnen, wie es die folgende Tabelle zeigt:

$e'_1 \cdot e'_2$	Frequenz			Frequenz $e'_1 \cdot e'_2$	
	+ Quadranten	— Quadranten	Total	+	—
1	25	25	0	—	—
2	19	20	— 1	—	2
3	9	21	—12	—	36
4	21	25	— 4	—	16
5	3	8	— 5	—	25
6	4	18	—14	—	84
7	—	1	— 1	—	7
8	2	6	— 4	—	32
9	—	3	— 3	—	27
10	3	6	— 3	—	30
12	1	4	— 3	—	36
15	—	3	— 3	—	45
16	1	2	— 1	—	16
18	—	1	— 1	—	18
20	—	1	— 1	—	20
21	—	1	— 1	—	21
24	—	1	— 1	—	24
25	—	1	— 1	—	25
Total	88	147	—	—	— 464

Kontrolle: $88 + 147 + 113 + (55 - 15) = 388$. Wir haben also alle 388 Individuen berücksichtigt und gefunden:

$$\Sigma e'_1 \cdot e'_2 = -464.$$

Jetzt wende man die Formel

$$r = \frac{1}{\sigma_1 \cdot \sigma_2}\left[\frac{\Sigma e'_1 \cdot e'_2}{n} - (M'_1 - M_1)(M'_2 - M_2)\right]$$

an und erhält dann:

$$r = \frac{1}{2{,}9492 \cdot 1{,}4688}\left\{-\frac{464}{388} - (-0{,}039934)\right\} = -0{,}2668 = -0{,}27.$$

Oder besser, um Zeit zu ersparen:

$$r = \frac{1}{{}^1/_3 \cdot 8{,}8476 \cdot {}^1/_2 \cdot 2{,}9376}\left\{-\frac{464}{388} - \left(-\frac{1{,}461}{3}\right)\cdot\left(+\frac{0{,}164}{2}\right)\right\}$$

$$= \frac{6}{8{,}8476 \cdot 2{,}9376}\left\{-\frac{464}{388} + \frac{1{,}461 \cdot 0{,}164}{6}\right\} = -0{,}2668 = -0{,}27.$$

Genaueres über diese Methode bei Betz, 1927; ein völlig abweichendes Verfahren hat Huth, 1925, angegeben[1]).

Spurious Correlation. Bei der Berechnung eines Korrelationskoeffizienten zweier Indices darf man sich nicht durch den oft sehr hohen Wert des Koeffizienten irreleiten lassen. Ein solcher kann sich nämlich aus rechnerischen Gründen ergeben, trotzdem die absoluten Maße, aus denen die Indices berechnet wurden, keine Korrelation unter sich zeigen. Dies trifft zu, wenn zwei Indices mit gleichem Nenner vorliegen. Wenn z. B.

$$I_1 = 100 \cdot \frac{a}{b} \text{ und } I_2 = 100 \cdot \frac{b}{c}$$

v_1 = Variationskoeffizient des Merkmals a
v_2 = „ „ „ „ b
v_3 = „ „ „ „ c,

dann ist die durch das Rechenverfahren entstandene Korrelation („spurious correlation").

$$\rho_0 = \frac{v_3^2}{\sqrt{v_1^2 + v_3^2} \cdot \sqrt{v_2^2 + v_3^2}}$$

Die Zahl ρ_0 gibt also den Betrag an, den man von dem berechneten Korrelationskoeffizienten abziehen muß, um die tatsächlich bestehende Korrelation festzustellen (Pearson 1897).

Korrelation deskriptiver Merkmale. Auch die Korrelation der quantitativ nicht meßbaren, d. h. der qualitativen Merkmale läßt sich unter der gegebenen Voraussetzung einer normalen Verteilung berechnen; jedoch führt die Methode auf verwickelte Formeln. Vgl. Pearson (1907), Everitt (1910), Yule (1912), Greenwood and Yule (1915).

b) Graphische Darstellung.

Die drei Grenzfälle. Für die Korrelation zweier Merkmalsreihen liegt der einfachste Fall vor, wenn beide Merkmalsreihen vollkommen gleichmäßig steigen bezw. fallen, so daß die Abstände zwischen den Maßzahlen aufeinanderfolgender Individuen überall gleich sind. Die graphische Darstellung ergibt dann für jede Merkmalsreihe eine Gerade und die Korrelation ist eine einfache Funktion des Winkels, den diese beiden Geraden miteinander bilden: Je größer der Winkel der beiden Geraden, desto kleiner die Korrelation der beiden Merkmalsreihen.

1) Es hat keinen praktischen Wert, den Korrelationskoeffizienten auf mehr als zwei Stellen zu berechnen.

Die drei Grenzfälle der Korrelation zeigen in der graphischen Darstellung für r = +1 einen Winkel von 0°;
für r = —1 einen Winkel von 90°;
für r = 0 einen Winkel von 45°;
unter der Annahme, daß die eine Merkmalsreihe vom Nullpunkt des Koordinatensystems aus in einem Winkel von 45° ansteigt (Fig. 29).

Die Regressionslinien. Normalerweise bilden die Merkmalsreihen nun allerdings keine Geraden; es ist jedoch immer möglich, Gerade zu finden, welche den Gesamtverlauf der betr. Merkmalsreihen angeben. Diese Geraden heißen seit GALTON die Regressionslinien; der Winkel zwischen den beiden Regressionslinien charakterisiert die bestehende Korrelation: je größer der Winkel der Regressionslinien, desto kleiner die Korrelation der beiden Merkmalsreihen.

Um die Regressionslinien zu finden, berechnet man aus der Korrelationstabelle für jede Klasse des einen Merkmals, welchen Mittelwert die in diese Klasse gehörigen Individuen im anderen Merkmal besitzen. Diese Berechnung ist für alle Zeilen und Spalten der Korrelationstabelle durchzuführen.

Fig. 29. Die drei Grenzfälle der Korrelation.

Rechenbeispiel. Unser Beispiel ergibt:

Körpergröße in cm Klassengr.	142,5	145,5	148,5	151,5	154,5	157,5	160,5	163,5	166,5	169,5	172,5	175,5	178,5	181,5	184,5	187,5	190,5	193,5	196,5
Zugehörig. mittlerer Kopfindex	76,5	—	74,5	78,5	77,8	74,5	75,5	74,3	74,8	74,1	73,7	73,7	74,1	73,9	73,4	72,8	70,5	70,5	74,5

Kopfindex Klassengröße	66,5	68,5	70,5	72,5	74,5	76,5	78,5	80,5	82,5	84,5
Zugehörige mittlere Körpergröße in cm	175,5	173,4	174,1	166,2	171,7	170.2	156.1	162,6	164,5	154,5

Man trägt nun erst auf der Abszissenachse die Klassen der Körpergröße und auf den entsprechenden Senkrechten die Mittelwerte der Kopfindices ab. Die Ordinaten werden durch eine im allgemeinen gebrochene Linie miteinander verbunden. Die Gerade, welche diese gebrochene Linie ebnet, ist die erste gesuchte Regressionslinie[1]). Dann trägt man genau entsprechend auf der Ordinatenachse die Klassen der Kopfindices und auf den entsprechenden Wagrechten die Mittelwerte der Körpergrößen ab. Durch Ebnen der Verbindungslinie der Endpunkte erhält man die zweite gesuchte Regressionslinie. Der Winkel zwischen den beiden Regressionslinien drückt die Korrelation graphisch aus (Fig. 30).

Die quadrierte Korrelationstafel. Wie man sofort sieht, ist aber die Größe dieses Winkels abhängig von der Zahl der gebildeten Klassen. Hätte man im gewählten Beispiel statt der 19 Klassen für Körpergröße

1) Dieses Ebnen der gebrochenen Linie geschieht im allgemeinen nach dem Augenmaß. Die höhere Mathematik gestattet die exakte Berechnung des Richtungswinkels der Regressionslinien. Ein ganz einfaches Verfahren, um den Winkel der Regressionslinien in der quadrierten Korrelationstafel zu finden, hat HUTH (1925) angegeben.

etwa 30 Klassen gebildet, dann wäre der Winkel bedeutend kleiner geworden. Damit würde dann eine Korrelation vorgetäuscht, die in Wirklichkeit gar nicht vorhanden ist. Aus diesem Grunde sind graphische Darstellungen von Korrelationsverhältnissen nur dann untereinander vergleichbar, wenn sie

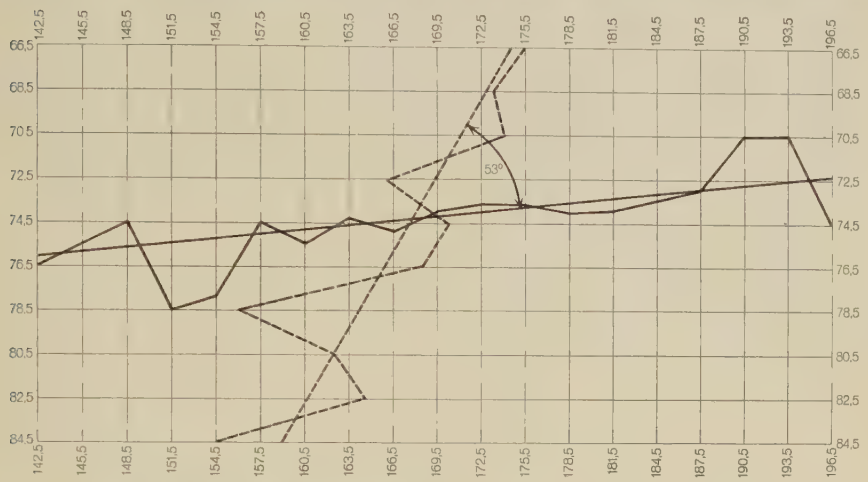


Fig. 30. Die beiden Regressionslinien (Korrelation zwischen Körpergröße und Längenbreitenindex der Ruandabevölkerung).

„quadriert" sind, d. h. wenn die Zahl der Klassen in den beiden verglichenen Merkmalsreihen dieselbe ist. In der Praxis erreicht man diese Quadratur am einfachsten, indem man die Zahl der Klassen unverändert läßt, aber die Abstände auf der Abszissenachse so wählt, daß der Abstand von der niedersten zur höchsten Klasse in beiden Merkmalsreihen gleich wird (Fig. 31).

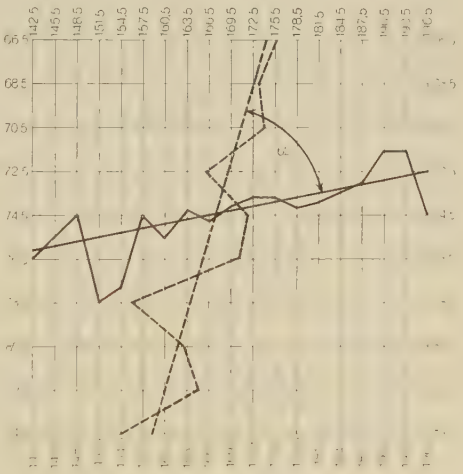


Fig. 31. Dieselbe Korrelationstafel, aber quadriert. Man beachte, wie der Winkel der Regressionslinien von 53° auf 62° gestiegen ist.

3. Das gegenseitige Verhältnis vieler Individuen einer zufällig vereinigten Gruppe und das Verhältnis eines Individuums zu einer Gruppe.

a) Berechnungsmethoden.

I. Gegenseitiges Verhältnis vieler Individuen einer zufällig vereinigten Gruppe.

Vergleich in bezug auf ein Merkmal. Es ist klar, daß 2 Individuen um so ähnlicher sind, je geringer die Unterschiede sind, die wir in ihren einzelnen Merkmalen feststellen und umgekehrt.

Handelt es sich nur um ein Merkmal, dann genügt die Angabe der Differenz zwischen den individuellen Werten.

Durchschnittliche Differenz. Wenn aber, wie das meist der Fall ist, mehrere Merkmale in Betracht kommen, so wird die durchschnittliche Differenz der Merkmale zweier Individuen den Grad oder das Maß ihrer Verschiedenheit bezw. Übereinstimmung abgeben. Die Berechnung wird um so richtiger sein, je mehr Merkmale gleicher Wertigkeit beigezogen werden. Man erhält die durchschnittliche Differenz, indem man die Differenzen der einzelnen Merkmale der beiden zu vergleichenden Individuen ausrechnet, ohne Berücksichtigung des Vorzeichens addiert und durch die Zahl der Fälle dividiert. Wird die Methode auf mehrere Fälle angewendet, so kann sie zur Entscheidung darüber dienen, ob ein Individuum einer bestimmten Gruppe zuzuzählen ist oder nicht.

Rechenbeispiel. Als Beispiel seien hier die durchschnittlichen Differenzen von 13 prähistorischen Schädeln gewählt. In der folgenden Tabelle wird die durchschnittliche Abweichung je zweier Schädel gefunden, indem man diese auf der vertikalen bezw. horizontalen Kolonne aufsucht. Wo die Kolonnen der beiden Schädel zusammentreffen, findet sich die gesuchte durchschnittliche Differenz.

	Spy I	Spy II	Krapina C	Krapina D	Neandertal	Gibraltar	Pithecanthropus	Kannstatt	Galey Hill	Brünn	Brüx	Egisheim	Nowosiolka
Spy I	0,0	5,4	5,4	4,2	5,0	6,6	8,1	16,3	10,3	9,1	9,4	11,4	8,3
Spy II	5,4	0,0	5,0	2,7	4,2	5,7	10,3	11,7	6,5	5,4	5,9	6,3	5,3
Krapina C	5,4	5,0	0,0	6,7	6,5	5,0	9,3	9,0	9,9	8,3	6,7	6,1	7,0
Krapina D	4,2	2,7	6,7	0,0	4,7	9,1	16,5	15,9	13,4	12,7	10,7	12,9	9,1
Neandertal	5,0	4,2	6,5	4,7	0,0	6,8	10,1	13,2	10,5	9,2	7,3	9,1	7,2
Gibraltar	6,6	5,7	5,0	9,1	6,8	0,0	11,3	11,8	10,0	9,2	7,7	9,0	9,0
Pithecanthr.	8,1	10,3	9,3	16,5	10,1	11,3	0,0	15,1	14,6	15,4	10,2	10,5	13,6
Kannstatt	16,3	11,7	9,0	15,9	13,2	11,8	15,1	0,0	10,5	12,5	8,2	4,8	6,8
Galey Hill	10,3	6,5	9,9	13,4	10,5	10,0	14,6	10,5	0,0	3,6	5,4	5,6	5,2
Brünn	9,1	5,4	8,3	12,7	9,2	9,2	15,4	12,5	3,6	0,0	6,3	3,3	3,7
Brüx	9,4	5,9	6,7	10,7	7,3	7,7	10,2	8,2	5,4	6,3	0,0	5,8	4,6
Egisheim	11,4	6,3	6,1	12,9	9,1	9,0	10,5	4,8	5,6	3,3	5,8	0,0	4,1
Nowosiolka	8,3	5,3	7,0	9,1	7,2	9,0	13,6	6,8	5,2	3,7	4,6	4,1	0,0

Nach Czekanowski (1909).

Die morphologische Differenz. Es ist allerdings gegen diese Methode einzuwenden, daß dabei die Korrelation der Merkmale unberücksichtigt bleibt und daß aus verschiedenen morphologisch ungleichwertigen Größen ein Mittelwert gebildet wird, dem infolgedessen ein morphologischer Wert nicht zugeschrieben werden kann. Man muß darum versuchen, zu einem morphologischen Mittelwert vorzudringen. Da jedes Maß innerhalb einer relativ einheitlichen Gruppe in bestimmter Korrelation zu anderen Maßen stehen muß, ist der klassifikatorische Wert des betr. Maßes um so größer, je höher diese Korrelationen sind. Es ist also möglich, für jedes einzelne Merkmal einer bestimmten Merkmalsgruppe einen charakteristischen „mittleren Korrelationskoeffizienten" r′ zu finden: Man stellt die sämtlichen Korrelationskoeffizienten zwischen den gemessenen Merkmalen in einer Korrelationsschar zusammen und berechnet für jede Zeile das arithmetische Mittel. Beispiel:

Merkmal	a	b	c	d	e	Σ	r′
a	1,0	0,6	0,8	0,2	0,9	3,5	0,70
b	0,6	1,0	0,7	0,3	0,6	3,2	0,64
c	0,8	0,7	1,0	0,5	0,5	3,5	0,70
d	0,2	0,3	0,5	1,0	0,7	2,7	0,54
e	0,9	0,6	0,5	0,7	1,0	3,7	0,74

Dieser mittlere Korrelationskoffizient r′ stellt dann einen Ausdruck für den morphologischen Wert des betr. Merkmals dar. Um die morphologische Differenz zu erhalten, multipliziert man zunächst die Differenzen der einzelnen Merkmale mit dem mittleren Korrelationskoeffizienten r′ der betr. Merkmale; dann erst wird addiert und durch die Zahl der Fälle dividiert. Die morphologische Differenz ist also stets kleiner als die durchschnittliche Differenz.

II. Verhältnis eines Individuum zu einer natürlichen morphologischen Gruppe.

Handelt es sich nur um ein Merkmal, dann genügt die Feststellung, ob das Individuum in die bekannte Variationsbreite der Gruppe fällt. Für die individuelle Beurteilung kommt es allerdings darauf an, zu wissen, an welcher Stelle der Variationsbreite der individuelle Fall einzureihen ist. Zu diesem Zweck müssen Grenzwerte bestimmt werden[1]). Als Maß eignet sich hierzu nur die durchschnittliche Abweichung ε oder die stetige Abweichung σ[2]).

Gruppenbildung. Die Gruppenbildung kann nun in der Weise erfolgen, daß man die gewählte Abweichung (ε oder σ) so aufträgt, daß der Mittelwert sie genau halbiert. Man erhält so eine Mittelgruppe, die von $M - \frac{1}{2}\varepsilon$ bis $M + \frac{1}{2}\varepsilon$ (bezw. von $M - \frac{1}{2}\sigma$ bis $M + \frac{1}{2}\sigma$) reicht. Daran, schließen sich nach oben und unten weitere Gruppen jeweils von der Breite der Abweichung, also

Gruppe	entweder		oder	
	von	bis	von	bis
ungewöhnlich gut	∞	$M + 2\frac{1}{2}\varepsilon$	∞	$M + 2\frac{1}{2}\sigma$
sehr gut	$M + 2\frac{1}{2}\varepsilon$	$M + 1\frac{1}{2}\varepsilon$	$M + 2\frac{1}{2}\sigma$	$M + 1\frac{1}{2}\sigma$
gut	$M + 1\frac{1}{2}\varepsilon$	$M + \frac{1}{2}\varepsilon$	$M + \frac{1}{2}\sigma$	$M + \frac{1}{2}\sigma$
mittel	$M + \frac{1}{2}\varepsilon$	$M - \frac{1}{2}\varepsilon$	$M + \frac{1}{2}\sigma$	$M - \frac{1}{2}\sigma$
schlecht	$M - \frac{1}{2}\varepsilon$	$M - 1\frac{1}{2}\varepsilon$	$M - \frac{1}{2}\sigma$	$M - 1\frac{1}{2}\sigma$
sehr schlecht	$M - 1\frac{1}{2}\varepsilon$	$M - 2\frac{1}{2}\varepsilon$	$M - 1\frac{1}{2}\sigma$	$M - 2\frac{1}{2}\sigma$
ungewöhnlich schlecht	$M - 2\frac{1}{2}\varepsilon$	0	$M - 2\frac{1}{2}\sigma$	0

1) Vgl. dazu Martin, R. (1924), Richtlinien für Körpermessungen; Rautmann (1921), Deutscher Zentralausschuß für die Auslandshilfe E. V. (1924), Größe und Gewicht der Schulkinder; Huth, A. (1926), Die Bewertung von Körpermaßen.

2) Früher stützte man sich wohl auch auf die Variationsbreite V_n—V_1 und berechnete aus dem Verhältnis des Abstandes eines Individuum vom Mittelwert zur Variationsbreite einen Abweichungsindex (die relative Abweichung des Individuum). Da aber die Variationsbreite wegen ihrer starken Abhängigkeit von zufälligen Extremwerten als statistischer Koeffizient unbrauchbar ist, darf man auch die Beurteilung des Verhältnisses eines Individuum zu einer Gruppe nicht auf die Variationsbreite stützen. Vgl. Pearson, On the Criterion that a given system of deviation. The London, Edinburgh and Dublin Philosoph. Mag. and Journ. of Science. Vol. 50. S. 157. — Biometrica VI, S. 66. — Poniatowski (1910), Die biometrischen Kriterien über die Zugehörigkeit eines Individuums zu einer natürlichen morphologischen Gruppe. Sitzungsbericht der Warschauer Gesellschaft der Wissenschaften III, S. 187—200. — Lang, A., Jena (1914). Anhang zum 2. Hauptteil.

Prozentuale Abweichung. Noch exakter läßt sich die Stellung des Individuum zur Gruppe bestimmen, wenn man überhaupt keine Gruppen bildet, sondern den Abstand des Individuum vom Mittelwert in Prozenten der Abweichung ausdrückt. Beispielsweise beträgt die Durchschnittsgröße der 11—11½jährigen Knaben aus deutschen Städten M = 135,6 cm, die stetige Abweichung σ = 6,6 cm. Danach lassen sich die übrigen Werte berechnen, also etwa

116,8 cm = 285 % unter dem Mittel
122,4 cm = 200 % unter dem Mittel
123,6 cm = 182 % unter dem Mittel
129,0 cm = 100 % unter dem Mittel
132,5 cm = 47 % unter dem Mittel
135,6 cm = 0 % Abweichung vom Mittel
141,4 cm = 88 % über dem Mittel
142,2 cm = 100 % über dem Mittel
145,1 cm = 144 % über dem Mittel
148,8 cm = 200 % über dem Mittel
150,8 cm = 231 % über dem Mittel.

Dabei ist immer anzugeben, ob sich die Prozente auf die mittlere Abweichung ε oder (wie hier) auf die stetige Abweichung σ beziehen.

b) Graphische Darstellung.

Verhältnis vieler Individuen einer Gruppe. Zur graphischen Darstellung der durchschnittlichen Differenz oder der morphologischen

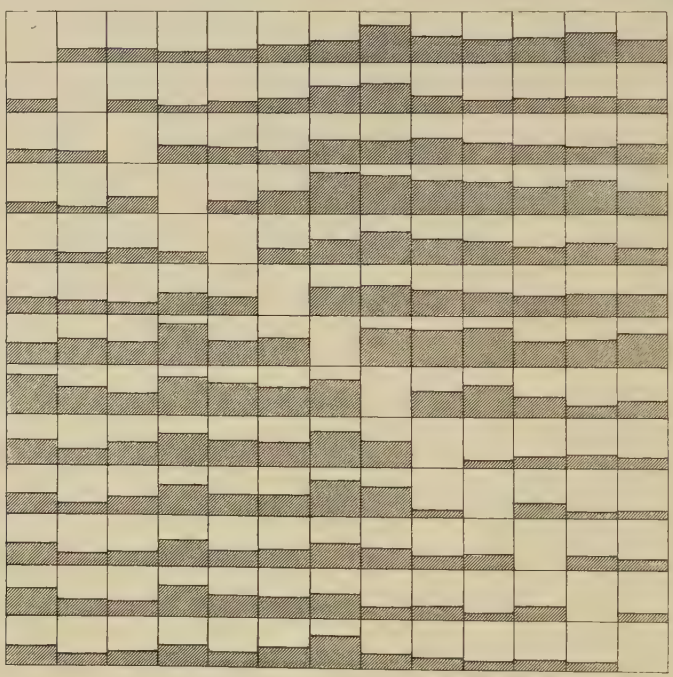


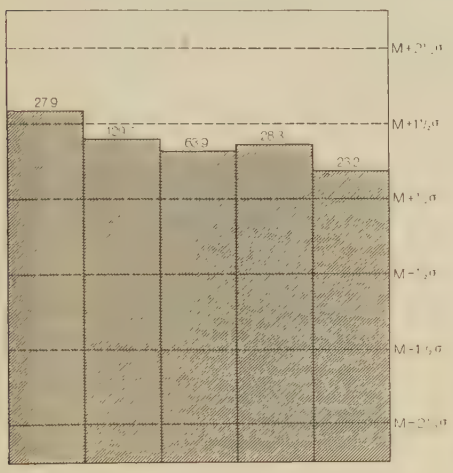
Fig. 32. Vergleich von 13 prähistorischen Schädeln.

Differenz nimmt man ein Quadratnetz, dessen Seitenlänge der Anzahl der zu vergleichenden Individuen entspricht. Jedem Quadrate ordnet man

entsprechend der aufgestellten Tabelle die Werte der durchschnittlichen bezw. der morphologischen Differenzen zu. Hierauf trägt man in die Quadrate in Säulenform die Höhe der einzelnen Differenzen ein.

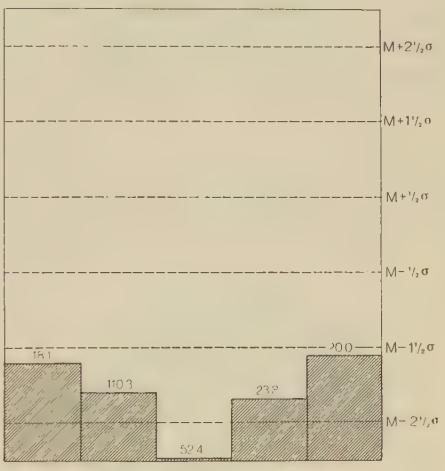
Unser Beispiel von den 13 prähistorischen Schädeln ergibt Figur 32. Man sieht deutlich, wie die Individuen, in diesem Falle die verglichenen Schädel, zwei Gruppen bilden[1]).

Verhältnis eines Individuum zu einer Gruppe. Die prozentuale Abweichung eines Individuum vom Mittelwert der Gruppe läßt sich sehr klar zur graphischen Darstellung bringen, wenn man sämtliche Mittelwerte gleichsetzt und nach oben und unten die Abweichungen (σ oder ε) für alle Merkmale im gleichen Maßstab abträgt. Man erhält so verschieden hohe Säulen entsprechend der Ausbildung der individuellen Merkmale[2]).



Körper- gewicht in kg | Körper- größe in cm | Brust- umfang in cm | Schul- terbreite in cm | Hüft- breite in cm

Fig. 33.



Körper- gewicht in kg | Körper- größe in cm | Brust- umfang in cm | Schul- terbreite in cm | Hüft- breite in cm

Fig. 34.

Fig. 33. Ein gut entwickelter achtjähriger Knabe. Photographie in Martin (1924), Richtlinien für Körpermessungen, Tafel II und III.

Fig. 34. Ein schlecht entwickelter achtjähriger Knabe. Photographie in Martin (1924), Richtlinien für Körpermessungen, Tafel II und III.

Eine praktische Verwertung findet diese Methode, wenn die Zugehörigkeit eines Individuum zu einer gegebenen Gruppe bestimmt werden soll oder wenn es sich darum handelt, zu prüfen, inwieweit ein Individuum (z. B. ein Kind während des Wachstums) vom Mittel seiner Altersstufe abweicht (Fig. 33 und 34).

1) Vgl. auch Czekanowski (1910); allerdings ist dort die Darstellung sehr ungenau, weil statt der Maßwerte willkürlich gewählte Schraffierungen eingesetzt wurden.

2) Die von Mollison angegebene Methode („Kurve der relativen Abweichungen") bezieht sich auf die Variationsbreite, welche als statistischer Koeffizient nicht in Frage kommt; der Mittelwert liegt durchaus nicht immer in der Mitte der Variationsbreite; außerdem ist es mathematisch unzulässig, die einzelnen Punkte durch Gerade miteinander zu verbinden. Eine „Kurve" ist immer die graphische Darstellung einer Funktion; bei den einzelnen Merkmalen einer Gruppe liegt jedoch keine mathematische Funktion vor, so daß nur die Darstellung in Säulenform möglich ist.

4. Das gegenseitige Verhältnis zweier oder mehrerer Gruppen.

Obwohl die exakte Feststellung der morphologischen Beziehungen der einzelnen Menschengruppen zueinander als eine der wichtigsten Aufgaben der Anthropologie angesehen werden muß, sind die entsprechenden statistischen Methoden doch noch wenig ausgearbeitet[1]).

a) Berechnungsmethoden.

I. Gegenseitiges Verhältnis zweier Gruppen in bezug auf ein Merkmal.

Um dieses Verhältnis zu charakterisieren, hat man früher einfach die Differenz zwischen den beiden Mittelwerten berechnet. Es ist aber klar, daß eine solche Differenz durchaus ungenügend ist, da die Variabilität der beiden Gruppen dabei unberücksichtigt bleibt. Deshalb hat Mollison (1910) für die Typendifferenz zweier Gruppen eine Formel gegeben, welche sowohl den Abstand zwischen den beiden Mittelwerten als auch die stetigen Abweichungen beider Gruppen mit berücksichtigt. Diese Mollisonsche Typendifferenz hat durch Poniatowski (1911) die folgende Form erhalten:

$$T = 100 \cdot |M_1 - M_2| \cdot \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{\sigma_1 \cdot \sigma_2};$$

wobei M_1 und M_2 die beiden Mittelwerte und σ_1 und σ_2 die entsprechenden stetigen Abweichungen darstellen.

Eine Differenz zwischen zwei Mittelwerten gilt als gesichert, wenn sie mehr als dreimal so groß ist als der Ausdruck $\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$ (nach Krümmel). Beispiel: Verhalten sich zwei Gruppen in bezug auf ein Merkmal gleichartig, wenn sich ergibt:

$M_1 = 63{,}16$; $\sigma_1 = 5{,}67$; $n_1 = 60$ und
$M_2 = 60{,}10$; $\sigma_2 = 4{,}56$; $n_2 = 780$?
$M_1 - M_2 = 3{,}06$;

$$\sqrt{\frac{5{,}67^2}{60} + \frac{4{,}56^2}{780}} = \sqrt{0{,}534 + 0{,}027} = \sqrt{0{,}561} = 0{,}75;$$

$$3 \cdot 0{,}75 = 2{,}25;\ 3{,}06 > 2{,}25.$$

Nachdem die Differenz der Mittelwerte größer ist als der dreifache Betrag des Wurzelausdrucks, kann von einer deutlichen Differenz der beiden Gruppen in bezug auf das verglichene Merkmal gesprochen werden.

Poniatowski hat auch Formeln für den wahrscheinlichen Fehler und für den Genauigkeitsfehler der Typendifferenz und für den Genauigkeitsfehler der Typusbestimmung der Gruppe angegeben. Die Typendifferenzen zeigen deutlich die morphologische Ungleichwertigkeit verschiedener Merkmale für die Rassenvergleichung. Beispielsweise wurden folgende Unterschiede zwischen Engländern und Ägyptern (Naqada) festgestellt:

Absolute Differenz der Mittelwerte:

beim Längenhöhenindex $3{,}33 \pm 0{,}25$; beim Nasenindex $3{,}5 \pm 0{,}5$.

Typendifferenz:

beim Längenhöhenindex 225 ± 18; beim Nasenindex 160 ± 22.

Während also die absoluten Differenzen zwischen den Mittelwerten bei beiden Indices fast gleich sind, zeigen die verschiedenen Typendifferenzen, daß der Längenhöhenindex zur Rassenunterscheidung in diesem Falle viel wichtiger ist als der Nasenindex.

1) Über den Pearsonschen Koeffizienten für Rassenähnlichkeit vgl. Morant (1924).

II. Gegenseitiges Verhältnis zweier Gruppen in bezug auf mehrere Merkmale.

Man berechnet zuerst die Typendifferenzen T_1, T_2, T_3 · · · T_p in bezug auf jedes einzelne Merkmal und dann die mittlere Typendifferenz T_m

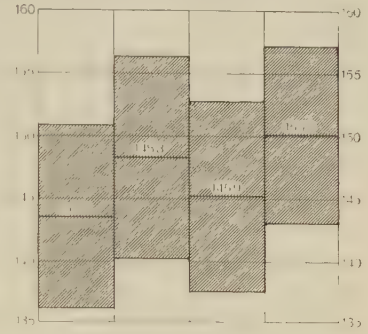
$$T_m = \frac{1}{p} \cdot (T_1 + T_2 + \cdots + T_p) = \frac{1}{p} \sum_1^p T;$$

wobei p die Zahl der Merkmale darstellt[1]).

b) Graphische Darstellung.

Der Vergleich mehrerer Gruppen in bezug auf ein Merkmal läßt sich am einfachsten graphisch darstellen, indem man in nebeneinander liegenden Säulen Mittelwert und Abweichung einträgt (Fig. 35).

Handelt es sich um den Vergleich mehrerer Gruppen in bezug auf qualitative Merkmale, dann können Kreise mit eingetragenen Sektoren nebeneinander gestellt werden[2]) (Fig. 36).



	Volks-schulen ♂	höhere Schulen ♂	Volks-schulen ♀	höhere Schulen ♀
M =	143,5	148,3	145,9	156,5
σ =	7.3	8.0	7,4	7,1

Fig. 35. Vergleich mehrerer Gruppen von 13—13½jährigen Kindern in bezug auf die Körpergröße (in cm).

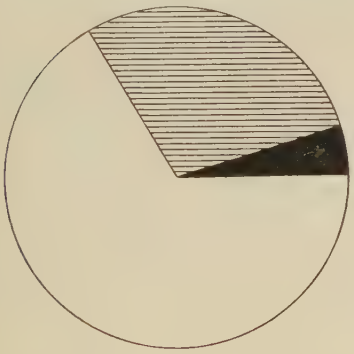


Fig. 36a.

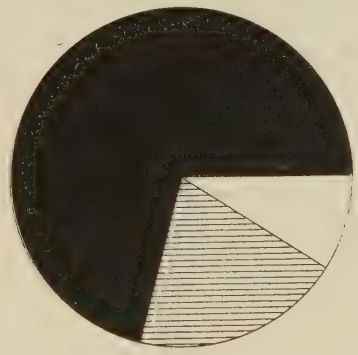


Fig. 36b.

a) Schweden: schwarz = braune Augen 4,5 % = 16°; gestrichelt = melierte Augen 28,8 % =104°; weiß = blaue Augen 66,7 % = 240°.

b) Italien: schwarz = braune Augen 69,1 % = 248°; gestrichelt = melierte Augen 20,6 % = 76°; weiß = blaue Augen 10,3 % = 36°.

Fig. 36. Vergleich der Verteilung der Augenfarbe in Schweden und Italien.

1) Beispiele bei Reicher (1913); dort auch die Formel für den wahrscheinlichen Fehler der mittleren Typendifferenz. Allerdings ist bei diesen Formeln die Korrelation der Merkmale unberücksichtigt geblieben. Eine Korrektur könnte erfolgen, indem man, ähnlich wie bei der Berechnung der morphologischen Differenz, jede einzelne Typendifferenz vor der Addition mit dem mittleren Korrelationskoeffizienten r′ des betreffenden Merkmals multipliziert, also

$$T_m' = \frac{1}{p} \cdot (T_1 \cdot r_1' + T_2 \cdot r_2' + \cdots + T_p \cdot r_p').$$

Diese morphologische Typendifferenz ist stets kleiner als die mittlere Typendifferenz.

2) Es wurde auch vorgeschlagen, die zweite Gruppe in Form eines Kreisringes um die erste herum zu legen; diese Darstellungsform hat aber den Mangel, daß der äußere Kreis eine größere Fläche besitzt und dadurch auf den ersten Blick falsche Verhältnisse vortäuscht.

Ein Versuch, die mittleren Typendifferenzen zur graphischen Darstellung zu verwenden, findet sich bei Mollison (1910), Die Körperproportionen der Primaten.

Methoden der biologischen Eiweißdifferenzierung.

Von Th. Mollison.

Zur Prüfung der verwandtschaftlichen Zusammenhänge des Menschen und anderer Primaten kann eine Methode verwendet werden, die erst seit einigen Jahrzehnten der morphologischen Untersuchung zur Seite getreten ist: die biologische Eiweißdifferenzierung. Sie beruht darauf, daß die Eiweiße der verschiedenen Lebewesen einander nicht gleich sind, aber um so ähnlicher, je näher ihre Verwandtschaft. Der Aufbau solcher artspezifischen Eiweiße läßt sich bis jetzt nicht auf chemischem Wege erkennen, sondern nur mit Hilfe biologischer Methoden. Die wichtigste von diesen ist die Präzipitinmethode. Sie beruht darauf, daß ein Versuchstier, z. B. ein Kaninchen, dem man mehrmals eine Lösung von artfremdem Eiweiß, z. B. fremdes Blutserum, in den Körper bringt, in seinem Blut Stoffe bildet, die mit jenem fremden Eiweiß einen Niederschlag bilden, sogenannte Präzipitine. Ein solcher Niederschlag entsteht nun nicht nur in dem zur Vorbehandlung verwendeten Serum, sondern auch in demjenigen verwandter Tiere, und zwar um so stärker, je näher die Verwandtschaft. Diese Reaktion ermöglicht, die gegenseitige Stellung verschiedener Arten zu prüfen.

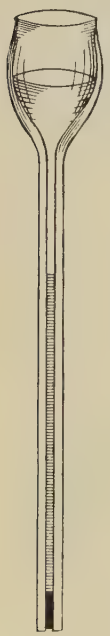


Fig. 37.

Man spritzt einem Kaninchen alle 6 bis 8 Tage 2 bis 5 ccm des Serums derjenigen Tierart, gegen die es Präzipitine bilden soll, unter die Haut der Schultergegend. Nach 6- bis 8maliger Injektion entnimmt man dem Kaninchen probeweise etwa 3—5 ccm Blut aus der Randvene des Ohres. Das daraus durch Gerinnung abgeschiedene Serum wird auf das Vorhandensein von Präzipitinen geprüft. Sind diese in ausreichender Menge vorhanden, so wird dem Tiere das gesamte Blut in Narkose durch Eröffnung des Brustkorbes und Anschneiden des Herzens in steriler Operation mit sterilen Pipetten entnommen, in sterilen Gefäßen der Gerinnung überlassen und das Serum in sterilen, an den Enden zugeschmolzenen Glasröhren in einem Tiefkühlbehälter bei Temperaturen von etwas unter 0 Grad aufbewahrt. Ein solches Präzipitine enthaltendes Serum wird als ein Antiserum bezeichnet.

Die zu prüfenden Sera werden mit physiologischer Kochsalzlösung im Verhältnis 1 : 200 verdünnt und mit dem Antiserum gemischt. Die Reaktion wird zweckmäßig in Trichterröhrchen der nebenstehenden Form (Fig. 37) vorgenommen, deren unteres Ende durch eine Wachsharzmischung verschlossen ist. Serum und Antiserum werden in der Phiole gemischt und nach völligem Ablauf der Reaktion die Röhrchen einer Versuchsreihe in eine geeignete Zentrifuge gebracht. Durch eine bestimmte Anzahl von Zentrifugentouren bei bestimmter Geschwindigkeit wird der entstandene Niederschlag in die Kapillare getrieben und sammelt sich als dichte Säule; da der Inhalt der Kapillare bekannt ist, kann aus der Höhe der Niederschlagssäule seine Menge berechnet werden. Man vergleicht dann die Menge des von der homologen Reaktion (z. B. Schimpansen-Antiserum und Schimpansen-Serum) gelieferten Niederschlages und diejenige der heterologen Reaktionen

(z. B. Menschen-Antiserum und Schimpansen-Serum), indem man die letztere in Prozenten der ersteren ausdrückt (vgl. Fig. 38). Das Mischungsverhältnis von Serum und Antiserum ist nicht gleichgültig, weil sowohl der Gehalt des Antiserums an Präzipitinen, wie derjenige des Serums an Antigen (artspezifischem Eiweiß) Schwankungen unterliegt. Durch gewisse Versuche läßt sich wahrscheinlich machen, daß die Einheiten des artspezifischen Eiweißes, die wir als Proteale bezeichnen, nicht gesonderte Moleküle sind, sondern Atomgruppen, die innerhalb eines Moleküls vereinigt sind. Dagegen sind die Präzipitine des Antiserums aus zahlreichen Einheiten, den Antiprotealen, zusammengesetzt. Bei der Reaktion (Niederschlagbildung) tritt offenbar je ein Antiproteal mit einem Proteal in Verbindung, also viele Antiproteale mit einem Molekül des Antigens. Aus diesem Grunde ergibt stets nur ein bestimmtes Mischungsverhältnis die günstigste Reaktion. Versetzt man eine gleichbleibende Menge von Serum mit steigenden Mengen von Antiserum, so nimmt die Niederschlagsmenge zu bis zu einem gewissen Maximum (maximale Reaktion), das sich bei höherem Zusatz von Antiserum nicht ändert. Versetzt man dagegen eine gleichbleibende Menge von Antiserum mit steigenden Mengen von Serum, so nimmt der Niederschlag anfänglich zu bis zu einer gewissen Höhe (optimale Reaktion), um bei einer weiteren Steigerung der Serummenge wieder abzunehmen (Fig. 39). Der Grund für letztere Erscheinung liegt offenbar darin, daß sich die Antiproteale des Antiserums an die in der Überzahl vorhandenen Moleküle des Antigens verzetteln, ohne diese wirklich zum Niederschlag zu bringen. Deshalb hat auch die Kurve einer Reaktionsreihe in ihrer absteigenden Hälfte

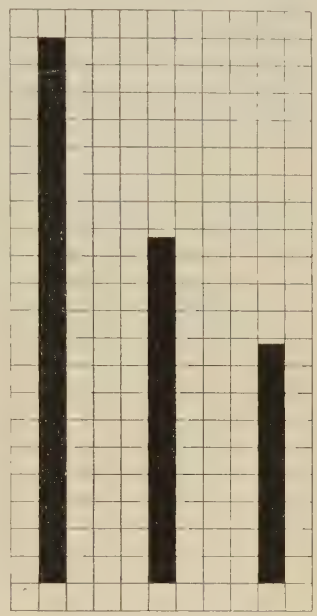


Fig. 38.

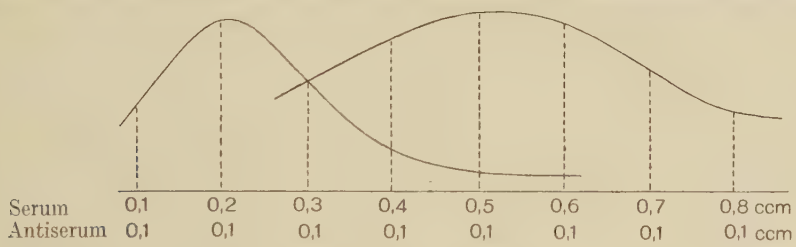


Fig. 39. Reaktion einer gleichbleibenden Menge von Antiserum mit steigenden Mengen eines antigenreichen und eines antigenarmen Serums.

die Form einer binomialen Kurve (Fig. 39). Aus diesen Tatsachen ergibt sich, daß für die Untersuchungen nicht Einzelreaktionen, sondern Titrationsreihen angewendet werden müssen, um verläßliche Resultate zu erhalten. Will man die Wirkung verschiedener Antisera auf ein und dasselbe Serum prüfen, so sind Titrationen auf maximale Reaktion (also Versuchsreihen mit steigenden Antiserummengen) anzuwenden, um die ungleiche Stärke der

Antisera auszugleichen. Will man dagegen ein bestimmtes Antiserum auf verschiedene Sera wirken lassen, so müssen Titrationen auf optimale Reaktion (also Versuchsreihen mit steigenden Serummengen) angewendet werden, um die Wirkung des verschiedenen Antigengehaltes der Sera auszuschalten. Das erstere Verfahren wird häufig nicht ausführbar sein, da man nur selten in der Lage sein wird, gleichzeitig mehrere Antisera gegen Primaten-Sera, die nur schwer in genügender Menge erhältlich sind, vorrätig zu haben. Während die Sera bei geeigneter Aufbewahrung als unbegrenzt haltbar angesehen werden können, verlieren die Antisera nach kürzerer oder längerer Zeit ihre Wirksamkeit. Man wird deshalb häufiger in die Lage kommen, das zweite Verfahren (Reaktionen mehrerer Sera mit dem gleichen Antiserum) anzuwenden.

Da bei der Titration auf maximale Reaktion das Hinzufügen überschüssigen Antiserums innerhalb gewisser Grenzen die Reaktion nicht stört, können hier unter Umständen Einzelreaktionen verwendet werden, sofern man sicher ist, die Antisera mindestens im Verhältnis der maximalen Reaktion oder in leichtem Überschuß zugesetzt zu haben. Bei der Ausführung optimaler Reaktionen dagegen ist die Verwendung von Reaktionsreihen unerläßlich. Die Ergebnisse stellt man am besten in graphischer Weise dar.

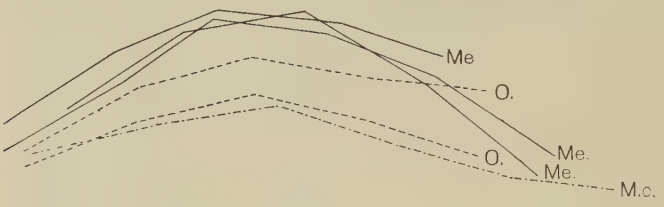


Fig. 40. Menschen-Antiserum. Sera: Mensch, Orang-utan, Macacus cynomolgus. In dieser und den folgenden Figuren sind die Niederschlagshöhen jeder Titrationsreihe durch gerade Linien verbunden.

Die Präzipitinmethode geht auf Versuche von Friedenthal zurück. Sie wurde von Uhlenhuth u. A. besonders für die Zwecke der forensischen Praxis ausgebildet, von Nuttall zuerst in großem Maßstab für die Erforschung stammesgeschichtlicher Zusammenhänge angewendet. Genauere Anleitung für ihre Ausführung nach den oben dargestellten Gesichtspunkten gibt Mollison (1923). Von den Ergebnissen solcher Untersuchungen mögen hier die folgenden herausgegriffen sein. In Fig. 40 sind die Ergebnisse dargestellt, die ein Menschen-Antiserum mit den Sera von 3 Individuen des Menschen, 2 des Orang-utan und 1 des Macacus cynomolgus lieferte. Die drei Titrationskurven für die Menschen-Sera nehmen als homologe Reaktionen natürlich die höchste Lage ein; dann folgen die Kurven für die beiden Orang-utan-Sera, zuletzt die für Macacus cynomolgus. Es zeigt sich dabei, daß das Orang-utan-Serum eine bedeutend geringere Reaktion liefert als das Menschen-Serum, daß also die Proteale des Orang-utan von den gegen Menscheneiweiß gerichteten Antiprotealen nur einen Teil zu binden vermögen, nicht viel mehr, als die Proteale des Makaken; der Orang-utan muß also entweder sich vom gemeinsamen Stamm abgezweigt haben, als dieser einen großen Teil der dem Menschen zukommenden Proteale noch nicht erworben hatte, oder er muß viele ursprünglich gemeinsame Proteale verloren haben. Eine entsprechende Reihe von Versuchen mit Orang-utan-Antiserum ist in Fig. 41 dargestellt. Da verlaufen natürlich die Kurven für die Reaktionen

der beiden Orang-utan-Sera am höchsten als homologe Reaktionen. In erheblichem Abstand folgen dann die Kurven zweier Menschen-Sera, am tiefsten die des Makaken-Serums. Daraus folgt, daß zwar Orang-utan und Mensch gewisse Proteale gemeinsam haben, die der Makak nicht besitzt, daß aber der Orang-utan nach seiner Abzweigung vom gemeinsamen Stamm eine Menge neuer Proteale erworben hat, die dem Menschen fehlen. Im Vorhandensein gemeinsamer Proteale stehen sich Orang-utan und Makak ferner, als Orang-utan und Mensch.

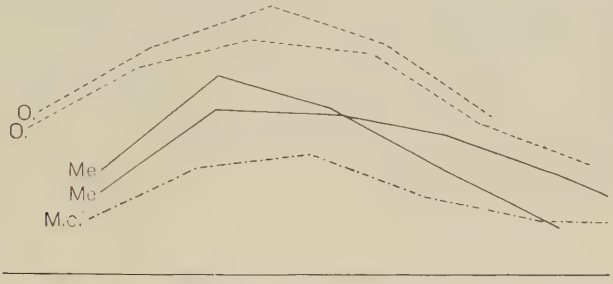


Fig. 41. Orang-utan-Antiserum. Sera: Orang-utan, Mensch, Macacus cynomolgus.

Reaktionen eines Menschen-Antiserums mit dem Serum niederer Primaten zeigt Fig. 42. Äußerst gering ist die Reaktion eines Halbaffen, nicht stärker als die eines niederen Säugers. Erheblich stärker reagiert ein Cebide der neuen Welt, noch stärker Rhinostictus, eine Meerkatzenart, und besonders ein Makak, also zwei Affen der alten Welt. Führt man wechselweise maximale Reaktionen aus, z. B. Makaken-Serum mit Menschen-Antiserum und Menschen-Serum mit Makaken-Antiserum, so zeigt sich, daß das gegen die höhere Art gerichtete Antiserum im Serum der primitiveren einen relativ größeren Niederschlag hervorruft, als umgekehrt; daraus geht hervor, daß die beiden Arten gemeinsamen Proteale im Serum der primitiveren in

Fig. 42. Menschen-Antiserum. Sera: Mensch, Macacus spec., Rhinostictus cephus, Cebus spec., Lemur varius.

größerer Menge vorhanden sind, als in dem der höheren; bei der höheren sind durch Erwerbung neuer Proteale die alten an relativer Zahl zurückgedrängt. Die auffallende Tatsache, daß das Serum des Gibbon mit Menschen-Antiserum eine besonders starke Reaktion liefert, beruht vermutlich auf einer besonders geringen Erwerbung neuer Proteale vonseiten des Gibbon.

Da das Kaninchen Antiproteale gegen alle diejenigen Proteale bilden wird, die es in seinem eigenen Eiweiß nicht besitzt, erlaubt ein von ihm geliefertes Antiserum keine feinere Differenzierung des Primatenstammes. Dagegen ist anzunehmen, daß ein von einem niederen Affen geliefertes Antiserum eine schärfere Differenzierung der höheren Primaten ergeben würde.

Eine andere biologische Methode, die Prüfung vermittels der Anaphylaxie, kann sich mit dem Präzipitinverfahren an Genauigkeit wohl schwerlich messen. Bringt man einem Versuchstier (besonders Meerschweinchen sind geeignet) eine kleine Menge von Serum (0,1—1,0 ccm) der zu prüfenden Art durch subkutane Injektion in den Körper und injiziert nach etwa drei bis vier Wochen etwa 0,5 bis 3 ccm des gleichen Serums in die Bauchhöhle des Tieres, so entstehen Erscheinungen von Kollaps, Krämpfen und zuweilen tödlicher Ausgang. Besonders deutlich ist dabei ein starker Temperatursturz. Weniger ausgesprochen sind die Erscheinungen, wenn das zweite Serum dem zur Vorbehandlung verwendeten nicht gleich, aber doch verwandt ist. Man mißt den Temperatursturz mit einem besonders geformten, rasch reagierenden Thermometer, das man vom After aus bis zu einer bestimmten Marke in den Darm einführt (nähere Beschreibung der Methode bei Mollison, 1923).

Die biologische Eiweißdifferenzierung bedarf noch des weiteren Ausbaues. Sie ist zweifellos in hohem Grade geeignet, die auf morphologischem Wege gewonnenen Ergebnisse zu ergänzen.

Eine Erscheinung, der anthropologische Bedeutung zukommt, ist ferner die Isoagglutination. Fügt man zum Blute eines Menschen etwas Serum eines anderen Menschen, so findet in einem gewissen Prozentsatz der Fälle eine Agglutination, eine Zusammenballung der Blutkörperchen statt, die, da sie mit Serum der gleichen Art entsteht, als Isoagglutination bezeichnet wird. Dieser Vorgang beruht darauf, daß in den Blutkörperchen zwei agglutinable Substanzen vorhanden sein können, die mit den Buchstaben A und B bezeichnet werden, und im Blutserum zwei agglutinierende Substanzen, die als die Agglutinine α und β benannt werden. Eine Agglutination kommt zustande, wenn A mit α zusammenkommt, oder B mit β. Der Besitz von A und B folgt dem Mendelschen Gesetz als dominantes Merkmal. Infolgedessen sind vier Kombinationsmöglichkeiten gegeben; die Blutkörperchen können entweder nur A enthalten, oder A + B, oder B, oder keines von beiden. Dabei scheint es keinen Unterschied zu machen, ob ein Individuum den Besitz von A und B als Homozygot oder als Heterozygot geerbt hat. Aus den genannten Möglichkeiten der Kombination ergeben sich 4 Gruppen:

	agglutinable Substanzen der Blutkörperchen	Agglutinine des Serums
Gruppe I	A + B	—
„ II	A	β
„ III	B	α
„ IV	—	$\alpha + \beta$

Ein Blut, das A enthält, kann natürlich nicht gleichzeitig α enthalten, ebensowenig können B und β zusammen vorkommen. Dagegen pflegt ein Blut der Gruppe II das Agglutinin β zu enthalten, ein solches von Gruppe III das Agglutinin α und Gruppe IV beide Agglutinine. Zur Prüfung auf den Besitz von A und B benützt man Sera der Gruppe II und III. Das einfachste Verfahren ist folgendes: Man bringt auf einen reinen Objektträger je ein kleines Tröpfchen der beiden Probesera, links das der Gruppe II, rechts das der Gruppe III. Um Verwechslungen zu verhüten, hat man vorher den Namen der zu untersuchenden Person in die Mitte des Objektträgers geschrieben. Sodann entnimmt man durch einen Stich mit der Franckeschen Nadel einen Tropfen Blut, am besten aus dem Ohrläppchen, nachdem man die Stelle und selbstverständlich auch die Nadel durch Abreiben mit Alkohol gereinigt hat. Mit dem einen Ende eines reinen Glasstäbchens wird eine kleine Menge Blut (etwa halb soviel als Serum) zu dem einen Serumtropfen gefügt

und gut vermischt, mit dem anderen Ende ebenso zu dem anderen Serumtropfen. Meist schon nach 1—2 Minuten läßt sich mit bloßem Auge erkennen, ob eine negative oder eine positive Reaktion vorliegt. In ersterem Falle

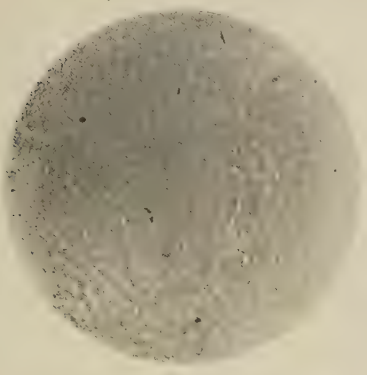


Fig. 43. Negative Reaktion.

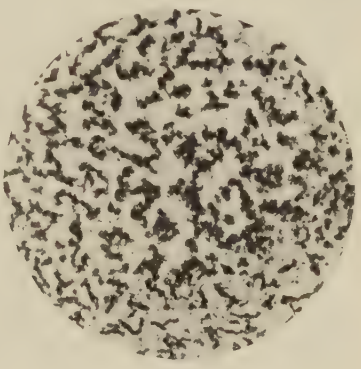


Fig. 44. Positive Reaktion.

Etwa $4^1/_2$fach vergrößert.

bleiben die Blutkörperchen in der Flüssigkeit gleichmäßig verteilt (Fig. 43), oder eine scheinbare Zusammenballung löst sich wieder beim Bewegen der Flüssigkeit. Im zweiten Falle ballen sich die Blutkörperchen zu groben

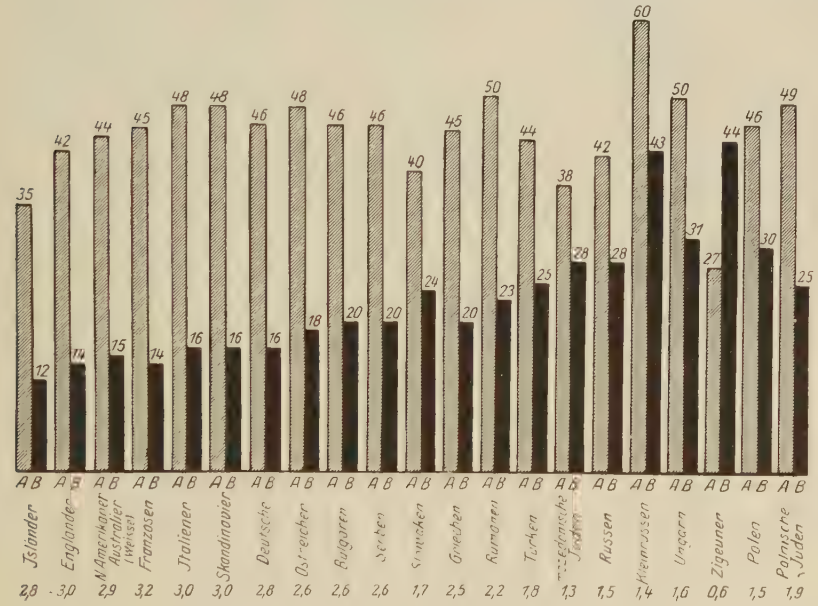


Fig. 45. Vorkommen der Substanzen A und B bei europäischen Völkern. (Nach Lattes.)

Haufen zusammen, zwischen denen klare Flüssigkeit übrig bleibt (Fig. 44). Die Reaktion wird durch ein Hin- und Herneigen des Objektträgers beschleunigt. Eine Reaktion mit dem Serum der Gruppe II bedeutet das Vorhandensein von B, eine solche mit dem Serum der Gruppe III das Vorhandensein

von A. Noch größere Sicherheit der Reaktion kann durch Methoden erreicht werden, die von Lattes (1925) und von Schiff (1926) geschildert werden.

Der Besitz der Substanz A nimmt in Europa von Westen nach Osten hin ab, derjenige von B nimmt in gleicher Richtung zu. Das Zentrum der Verbreitung von B liegt in Ostasien; das der Substanz A, die in größerer oder geringerer Menge über die ganze Erde ausgebreitet ist, im nordwestlichen Europa. Das Vorkommen der beiden Substanzen in verschiedenen Völkern ist aus den von Lattes (1925) zusammengestellten Fig. 45 und 46 zu ersehen. Das Verhältnis aller A zu allen B wird von L. und H. Hirszfeld als der biochemische Rassenindex bezeichnet. Bernstein (1925) nimmt drei Gene an, R, A und B, deren Häufigkeit des Vorkommens er mit r, p und q bezeichnet. Die in einer Bevölkerung vorhandenen Prozentwerte der Gruppen I, II und III bezeichnet er mit $\bar{0}$, A und B. Es gelten dann für die Häufigkeit der drei angenommenen Gene die Formeln:

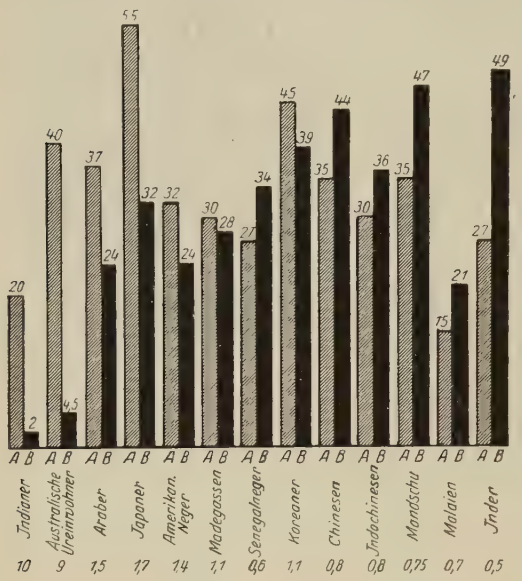


Fig. 46. Vorkommen der Substanzen A und B bei außereuropäischen Völkern. (Nach Lattes.)

$$r = \sqrt{\bar{0}}$$

$$p = 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{B}}$$

$$q = 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{A}}$$

Weitere Untersuchungen werden vielleicht darüber Aufschluß geben, welche Rassen ursprünglich Träger der beiden Substanzen A und B sind.

II. Abschnitt.

Somatologie.

A. Somatometrische Technik.

I. Allgemeine Bemerkungen[1]).

Zur Vornahme der Körpermessungen soll das Individuum nackt in straffer Haltung auf ebenem Boden frei oder mit dem Gesäß und Rücken (nicht mit dem Hinterhaupt) an eine Wand (Mauer, Pfahl) gelehnt stehen. Dabei sollen die Füße geschlossen, d. h. die Fußachsen parallel gerichtet oder leicht nach vorn divergierend sein und an der Wand anstoßen. Nur in ganz seltenen Fällen wird man die Messungen an einem mit Hemd oder mit Schwimmanzug bekleideten Individuum vornehmen, denn auch durch das dünnste Kleidungsstück leidet die Genauigkeit der Feststellung der Meßpunkte und geht die Kenntnis des so wichtigen Körperreliefs und der Körperhaltung verloren. Man verzichte lieber auf die Messung solcher Individuen.

In Schuhen gemessene Körperhöhen sind absolut wertlos, da die Höhe der Absätze und die Dicke der Sohlen in weiten Grenzen schwankt und auch durch Betrachtung der Schuhe nicht genau bestimmt werden kann. Rautmann (die Norm 1921, S. 19) fand selbst bei Soldaten einen Unterschied zwischen der Körpergröße in Stiefeln und der Körpergröße ohne Stiefel und Strümpfe von 2—4 cm, im Durchschnitt 2,95 cm (vgl. auch S. 119). Die Schultern dürfen nicht hochgezogen werden. Die möglichst gestreckten Arme hängen an den Seiten des Körpers herab, wobei die Handteller gegen die Seitenflächen der Oberschenkel sehen. Ist kein ebener Boden zur Vornahme der Messungen vorhanden oder will man nur kleine Kinder messen, so stelle man das Individuum auf eine niedere Kiste oder ein eventuell durch Zusammenlegen tragbar gemachtes Brett von nicht weniger als 70 cm im Quadrat, dessen horizontale Lage mit der Wasserwage zu kontrollieren ist. Fehlt auch eine vertikale Wand, so achte man besonders scharf auf ganze Streckung des Körpers und stelle das Anthropometer für die Messung der Körpergröße statt an der Vorderseite im Rücken des Individuums auf. In jedem Fall muß auf den zu Messenden wie auf das Meßinstrument volles Licht fallen.

Der Kopf des zu messenden Individuums soll ohne Muskelanstrengung auf dem Halse aufruhen, sich also möglichst in der Gleichgewichtslage befinden; er ist durch den Beobachter so einzustellen, daß das rechte Orbitale und beide Tragia (vgl. S. 146) möglichst genau in eine Horizontalebene

1) Vgl. auch den Abschnitt: „Methoden der Messung und Beschreibung“ S. 57 ff.

(Ohraugen-Ebene) fallen. Der Blick ist ruhig gegen den Horizont zu richten. Bei dieser Einstellung berührt meist nur bei Dolichokephalen der Hinterkopf die senkrechte Wand. Bei Kurzköpfen bleibt er mehr oder weniger davon entfernt. Von vielen Anthropologen wird nur die Einstellung des Kopfes in die Blickebene verlangt; dies genügt aber nicht, denn man kann bei sehr verschiedener Kopfhaltung den Blick horizontal vorwärts richten.

Die nicht in der Mediansagittal-Ebene gelegenen Körpermaße werden sämtlich an der rechten Körperseite genommen, weil dabei der Messende das Instrument, d. h. den Schieber des Anthropometer, mit der rechten Hand führen kann. Nur bei einzelnen Individuen körperlich stark arbeitender Bevölkerungsschichten sind die Meßpunkte der oberen Extremität linksseitig oft leichter festzustellen als rechtsseitig. Für die Frage der Körperasymmetrie sind selbstverständlich beide Körperseiten zu messen.

Die Körperhaltung des Individuum darf sich während der Abnahme der Messungen nicht verändern, weil viele Dimensionen als Projektionsmaße genommen werden. Die gelegentlich geäußerte Meinung, daß alle Projektionsmaße des Körpers infolge des allmählichen Nachlassens der strammen Körperhaltung notwendigerweise ungenau sein müssen, ist durchaus unrichtig. Dies trifft nur für ungeübte und unachtsame Beobachter zu. Der Erfahrene, der in rascher Folge die Messungen, vom Scheitel beginnend, in absteigender Richtung ausführt und die Vorsichtsmaßregeln kennt, die ihm eine stetige Kontrolle der Körperhaltung des zu messenden Individuum ermöglichen, wird zu absolut sicheren Resultaten gelangen[1]). Außerdem darf nicht übersehen werden, daß die indirekte Feststellung der allgemeinen Körperdimensionen absolut mehr leistet als die direkte Messung, denn auch die Höhenlage der einzelnen, besonders der bilateral symmetrischen Punkte, ihr Verhältnis untereinander und zu benachbarten Organen ist von Wert (vgl. auch S. 149). Ist ein Individuum dauernd unruhig, so gebe man die Messung auf, was auch geschehen sollte, wenn man selbst eine beginnende Ermüdung fühlt.

Sollen Körpermessungen an Lebenden oder an Leichen im Liegen ausgeführt werden, so muß das Individuum mit dem Rücken auf einer horizontalen Unterlage (Tisch) ausgestreckt liegen und mit der Sohlenfläche der Fersen eine vertikale Wand berühren (vgl. dazu S. 130). Man kontrolliere von Zeit zu Zeit, ob dieser Kontakt nicht verloren gegangen ist. Der Kopf ist so zu lagern, daß die Ohraugenebene senkrecht zur Tischfläche gerichtet ist.

Nach eigenen Untersuchungen an 25 mittelgroßen Individuen beiderlei Geschlechts sind beim Liegenden gegenüber den Maßen im Stehen sämtliche absolute Entfernungen von der Unterfläche der Sohle (bei großen individuellen Schwankungen) größer, und zwar um folgende Beträge:

Höhe	des	Scheitels	15 mm[2])
„	„	oberen Brustbeinrandes	14 „
„	der	Brustwarze	36 „
„	des	Nabels	27 „
„	„	Schambeinrandes	21 „
„	„	Kniegelenkes	20 „
„	„	inneren Knöchels	20 „
„	„	Akromion	55 „
„	„	Ellenbogengelenkes	55 „
„	„	Griffelfortsatzes	55 „
„	der	Mittelfingerspitze	55 „

1) Broca und nach ihm Manouvrier sind daher auch stets für die indirekte Messung der Körperdimensionen eingetreten.

2) Nach Pfitzner 15—20 mm.

Man ersieht aus diesen Zahlen, daß beim Liegenden vor allem die Schultern hochgezogen werden und daß auch die Brustwarze höher rückt. Infolge der anderen Neigung und Lagerung des Beckens kommt aber auch der Schambeinrand höher zu liegen, wodurch alle Maße der unteren Extremität zunehmen. Die Verschiebung des Brustbeinrandes wie diejenige des Scheitels hängt mit der Streckung der Wirbelsäule zusammen. Die größere Entfernung des Nabels von der Sohlenfläche ist wohl dadurch zu erklären, daß die Bauchwand beim Liegen etwas zurücksinkt bezw. beim Stehen sich mehr nach unten senkt. Diese Unterschiede in den absoluten Entfernungen von der Unterfläche sind aber auch von Einfluß auf die absoluten Maße. So ist die Länge der vorderen Rumpfwand des Liegenden im Mittel um 7 mm kleiner als beim Stehenden. Auch für die obere und untere Extremität haben sich kleine Minusunterschiede ergeben. Ferner ändert sich selbstverständlich das Verhältnis der einzelnen Extremitätenmaße sowohl zur Körpergröße als zur Rumpflänge, und zwar in entgegengesetzter Richtung.

Es dürfen daher Maßzahlen, die am Liegenden bezw. an der Leiche gewonnen wurden, niemals mit denjenigen des stehenden Individuums vereinigt und verglichen werden[1]).

Der Vorschlag, sämtliche Körpermessungen statt wie bisher im Stehen im Liegen vorzunehmen (Pfitzner, Lapicque, Papillault) ist entschieden zu verwerfen. Abgesehen von den praktischen Schwierigkeiten, diese Art der Messung auf Forschungsreisen durchzuführen, werden sich Angehörige primitiver Rassen und selbst Halbkultur- und Kulturvölker, besonders Frauen, nur in den seltensten Fällen dazu verstehen, sich vor einem Europäer der Länge nach ausgestreckt hinzulegen. Wir würden daher gerade der wichtigsten Resultate verlustig gehen um des einen Vorteils willen, unsere europäischen Leichenmessungen, die an Zahl immer gering bleiben werden, mit den Messungen fremder Rassen vergleichen zu können.

Eine Methode zur Messung menschlicher Embryonen hat Mall (1907) beschrieben. Schultz (1920) hat einen Apparat zur Messung Neugeborener konstruiert. (Siehe Fig. 47, S. 120.)

Wie schon bemerkt, sollten, wenn irgend möglich, alle Körpermessungen an nackten Individuen vorgenommen werden. Das Anlegen einer Schambinde in Form eines Tuches, das zwischen den Beinen durchgezogen und vorn und hinten über eine Lendenschnur umgeschlagen wird, beeinträchtigt das Meßverfahren nicht. Mit jedem weiteren Kleidungsstück aber nimmt die Genauigkeit des Messens kontinuierlich ab; an bekleideten Individuen sind nur ganz wenige Maße und nur von Geübten festzustellen. Schulkinder sollen nicht in Anwesenheit ihrer Genossen gemessen werden. Voraussetzung bei allen Messungen am Lebenden ist, daß der Beobachter selbst den nötigen Takt und großen Ernst an den Tag legt.

Zur Vornahme der Kopfmessungen läßt man das zu messende Individuum sich am besten auf einen niederen, ca. 40 cm hohen Hocker ohne Lehne setzen. Die Kopfhaltung ist dieselbe wie beim Stehen.

Wer noch keine große Uebung im Messen besitzt, tut am besten, zuerst die wichtigtsen Meßpunkte aufzusuchen, mit dem Dermographen (bei heller Haut blau oder schwarz, bei dunkler rot) zu bezeichnen und erst nachher mit den Messungen zu beginnen. Diese können dann viel rascher und sicherer ausgeführt werden, als wenn die Punkte erst während des Messens festgestellt werden müssen. Bei der Aufsuchung der Meßpunkte bediene man sich

1) Die Technik der am Anatomischen Institut in Straßburg vorgenommenen Leichenmessungen hat E. Mehnert genau beschrieben; sie ist in verschiedenen Punkten leider nicht einwandfrei.

sowohl des Auges wie der tastenden Hand. Letztere ist oft imstande, kleine Unebenheiten, leichte Umbiegungen der Fläche festzustellen, die das Auge nicht oder nur bei günstiger Beleuchtung wahrnehmen kann. Gesichts- und Tastsinn sollen sich also stets gegenseitig unterstützen. Die in der Medians agittal-Ebene gelegenen Punkte suche ich je nach Bedürfnis entweder mit der Fingerbeere des rechten Zeigefingers oder mit dem medialen Rand der Fingerbeere des Daumens auf. Bei bilateral vorhandenen Punkten palpiert man am besten gleichzeitig mit beiden Händen, weil man sich auf diese Weise schneller orientiert und auch auf vorhandene Asymmetrien aufmerksam wird. Da man naturgemäß während des Palpierens die Haut verschiebt, so muß man sie zuerst wieder in die Ruhelage derjenigen Stellung, in welcher die Messung vorgenommen wird, zurückkehren lassen, ehe man mit dem Dermographen den Punkt bezeichnet. Dieses Zeichen soll nur in einem Kreuzchen oder einem dünnen kurzen Strich bestehen. Am notwendigsten zu bezeichnen sind am Körper: Symphysion[1]), Iliospinale, Akromion, Radiale, Stylion und Tibiale; am Kopf: Nasion, Tragion und Orbitale

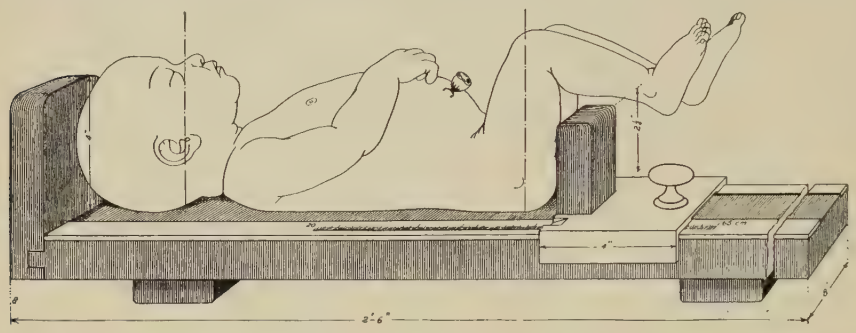


Fig. 47. Messung der Sitzhöhe des Neugeborenen nach A. H. Schultz (schematisch). Der Apparat ist aus Ahornholz gefertigt und angestrichen.

(vgl. S. 139 ff. und 145 ff.). Will man die Punkte zum Photographieren markieren, so benütze man kleine Stückchen schwarzen, bezw. bei dunkleren Rassen hellen Heftpflasters.

Der Anfänger unterlasse nicht, so lange Kontrollmessungen anzustellen, bis er die Technik vollkommen und sicher beherrscht. Kleine Differenzen sind allerdings nicht zu vermeiden. Die zulässigen Fehler, bedingt durch die verschiedene Schwierigkeit, die Meßpunkte festzustellen, sowie durch die Haltung des Individuums, betragen für die wichtigsten Kopfmaße 0,5—1 mm, für die Kopfhöhe 2 mm, für die meisten Körpermaße 3—5 mm, für die Körpergröße und die großen Ausmessungen (Spannweite) 10 mm.

Natürlich darf man während des Messens weder die Haltung des Individuums, noch die Meßpunkte am Körper, noch das Instrument außer acht lassen. Man hüte sich besonders auch vor Ablesungsfehlern; sie sind, wenn sie bei den späteren Berechnungen entdeckt werden, gewöhnlich nicht mehr gut zu machen. Man stelle sich daher immer so, daß volles Licht auf das zu messende Individuum sowie auf die Skala des Instrumentes fällt. Es ist unpraktisch und zeitraubend, die gefundenen Maßzahlen selbst in die Beobachtungsblätter einzutragen; es empfiehlt sich daher, sie einer dritten Person, einem Gehilfen, zu diktieren, der sie zur Kontrolle wiederholt (vgl. auch S. 66 u. 67).

1) Über die Bestimmung des Symphysion siehe weiter unten.

II. Beobachtungsblätter.

Somatologisches Beobachtungsblatt nach R. Martin, Ausgabe 1913.
Somatologisches Beobachtungsblatt für Konstitutions- und Typenforschung nach R. Martin, Ausgabe 1921, neue Ausgabe 1925.
Beobachtungsblatt für klinisch-psychiatrische Typenforschung nach R. Martin, Ausgabe 1922 [1]).
Beobachtungsblatt für Leibesübungen und Ernährungsfürsorge. Herausgegeben vom gemeinsamen Ausschuß der Universität und Technischen Hochschule für Leibesübungen. Amt für Leibesübungen an den Münchener Hochschulen und Verein Studentenhaus (besonders für ärztlich-anthropometrische Erhebungen bei Studierenden). Seit 1925 ersetzt durch ein vereinfachtes Beobachtungsblatt.
Somatologisches Beobachtungsblatt für Schulerhebungen nach R. Martin, Ausgaben 1921 und 1925; weißes Formular für Knaben, blaues Formular für Mädchen.
Kraniologisches Beobachtungsblatt nach R. Martin, Ausgabe 1914.
Vergleiche die Meßblätterbeilagen in diesem Lehrbuch.

Mit diesen Beobachtungsblättern in der Anlage übereinstimmend, wenn auch für spezielle Zwecke entworfen, sind unter anderem noch folgende Beobachtungsblätter und Zählkarten:

Beobachtungsblatt zur anthropologischen Untersuchung des Kleinkindes nach O. Schlaginhaufen.
Beobachtungsblatt zur anthropologischen Untersuchung der schweizerischen Stellungspflichtigen nach O. Schlaginhaufen.
Beobachtungsblatt zur anthropologischen Untersuchung an Rekruten nach Schlaginhaufen-Theiler.
Beobachtungsblatt zur anthropologischen Untersuchung des Oberemmentals nach O. Schlaginhaufen.
Beobachtungsblatt zu anthropologischen Untersuchungen an der Hand nach Schlaginhaufen-Nippert.
Aufnahmeblatt für Hand- und Fußabdrücke nach O. Schlaginhaufen, 2. Aufl. 1923.
Sportärztliches Untersuchungsblatt der Deutschen Hochschule für Leibesübungen, Berlin.
Beobachtungsblatt für sportärztliche Untersuchungen und Körpermessungen an der Technischen Hochschule Darmstadt.
Fragebogen des Institutes für Leibesübungen der Universität Marburg.
Sportärztliches Untersuchungs- und Prüfungsblatt unter Leitung des Institutes für physikalische Therapie des Anthropologischen Institutes und der Medizinischen Poliklinik der Universität Zürich.
Familienanthropologisches Beobachtungsblatt; beigegeben der „Familienkunde" von W. Scheidt, München 1923.
Konstitutions-Bogen nach E. Hanhart, Ausgabe 1927 [2]).

Ehe man mit der metrischen oder deskriptiven Aufnahme beginnt, ist es notwendig, die allgemeinen Rubriken auf der ersten Seite des Beobachtungsblattes auszufüllen. Es sind die folgenden (vergl. die diesem Buche beigelegten somatologischen Beobachtungsblätter):

No. = Laufende Nummer der Beobachtungsreihe.
No. der Photographie = Bezeichnung der Photographie, falls eine solche aufgenommen wurde, gemäß dem zu führenden Journal. Dieselbe Nummer muß auf die Platte geschrieben werden.
Ort und Tag der Beobachtung. Beispiel: Zürich, 1913, X. 22. Die angegebene Reihenfolge — Jahr, Monat, Tag —, die der üblichen Datierung entgegengesetzt ist, hat den großen Vorteil, bei wiederholter Beobachtung der gleichen Individuen (z. B. Kinder) die Anordnung der Beobachtungsblätter nach Jahr- bezw.

1) Gemeinsam mit E. Kretschmer und K. O. Henckel.
2) Neben diesen Meßblättern wäre noch eine ganze Reihe anderer zu nennen, z. B.: Die Maßtafel nach E. von Eickstedt, Ausgabe 1926; das Beobachtungsblatt nach C. Krümmel (1925); das große und das kleine Konstitutionsschema nach E. Kretschmer; das Beobachtungsblatt nach R. Pöch (1918) für die Gefangenenlager, das besonders ergänzende Beobachtungen über Kopfhaarfarbe, Gesichtsform (vgl. S. 220 dieses Lehrbuches), Irisfarbe, Behaarung, Merkmale der Lidspalte usw. enthält. In Amerika sind verschiedene Meßblätter zur Untersuchung an Rekruten, Studenten (Dublin, Cambridge und an anderen Orten), Schülern des Harvard Gymnasiums (Sargent), in Krankenhäusern und in Wohlfahrtsinstituten eingeführt.

Monatsgängen sehr zu erleichtern. Im Hinblick auf die Veränderung der Körpergröße innerhalb eines Tages empfiehlt es sich ferner, besonders auch bei Kindermessungen, noch die Stunde der Aufnahme hinzuzufügen, z. B. 1913. X. 22. 9. Auf Reisen muß man sich oft statt der genauen Ortsangabe mit einer einfachen geographischen Bezeichnung (Fluß, Berg usw.) begnügen.

Name des Beobachters. Diese Angabe ist wichtig, weil die Beobachtungsblätter als dauernde Dokumente aufbewahrt werden sollen, um auch noch für spätere Arbeiten Anderer benutzt zu werden.

Eigenname. Der Familienname ist stets vorauszustellen, z. B. Schmidt, Heinrich.

Stammesname. Kommt nur bei fremden Völkern in Betracht, ist aber möglichst genau anzugeben. Mischlinge sind durch Anführung der beiden Rassenkomponenten — Vater an erster, Mutter an zweiter Stelle (z. B. Malayo-Papua) — zu charakterisieren. Bei europäischen Völkern notiere man die Nationalität.

Geschlecht. Bezeichnung: ♂ = männlich, ♀ = weiblich.

Alter. Die Berechnung des Alters erfolgt am besten durch Abzug des Geburtstages vom Stichtag, das ist der Tag der Beobachtung. Näheres darüber S. 76. Wichtig ist auch die Bestimmung nach der Gebißformel, doch wird man beachten müssen, daß rassenmäßige Unterschiede in der Durchbruchszeit der einzelnen Zähne bestehen. Die Gebißformel gibt daher eher vergleichbar Entwicklungs- als Lebensalter. In Jahren anzugeben, bei Kindern unter Beifügung des Monats: 10. III = 10 Jahre und 3 Monate. Dabei werden nur die zurückgelegten Monate gezählt. Kann das Alter nur schätzungsweise festgestellt werden, wie das bei Naturvölkern häufig der Fall ist, so ist der Zahl ein ! beizufügen. Gewisse Zeremonien (Pubertätsfeste) oder äußere Ereignisse mannigfacher Art geben oft unterstützende Anhaltspunkte.

Wohnort. Augenblicklicher Aufenthaltsort.

Geburtsort.

Soziale Stellung. Sie ist besonders bei solchen Völkern und Stämmen wichtig, bei denen eine scharfe gesellschaftliche Schichtung vorkommt, da diese häufig auch einer morphologischen Gliederung entspricht. Auch die Beschäftigung bezw. der Beruf kann oft zur Erklärung somatischer Eigentümlichkeiten beigezogen werden.

Religion. Lutherisch, evangelisch, uniiert, reformiert, römisch-katholisch, griechisch-katholisch, altkatholisch, israelitisch, Buddhist usw.

Aszendenz des Vaters und der Mutter. Soll über weitere Abstammung Aufschluß geben. Es ist wichtig zu wissen, ob das Individuum der ansässigen Bevölkerung angehört oder von zugewanderten Eltern abstammt.

Nach Ausfüllung dieser Rubriken geht man zur Aufnahme entweder zuerst der deskriptiven oder der metrischen Merkmale über. Ersteres ist bei unkultivierten Stämmen, deren Vertrauen man erst gewinnen muß, vorzuziehen.

Da die somatologischen Beobachtungsblätter nicht nur Rassenuntersuchungen dienen sollen, sondern auch bei Schulerhebungen, zum Studium der Wachstumsprozesse und der individuellen Körperentwicklung, ja auch bei klinisch-psychiatrischer Typenforschung Verwendung finden, so mußten Maße, die diesen verschiedenen Zwecken entsprechen, in dieselben aufgenommen werden. Man wird daher bei Rassenuntersuchungen die nur für die individuelle Körperentwicklung wichtigen Umfänge der Extremitäten weglassen können, während bei Schulerhebungen usw. viele Kopfmaße, die nur rassendiagnostischen Wert haben, überflüssig sind.

III. Instrumentarium[1]).

Die gebräuchlichsten Instrumente und Hilfsmittel sind:

	Seite
Schädelstativ mit Scharnier	37
Schädelstativ für Sammlungszwecke	37
Kephalograph nach E. Landau	48
Dioptrograph, kubische Form	50
Dioptrograph, Rechteckform	51
Dioptrograph nach Th. Mollison	51 ff.
Diagraph	52 ff.
Diagraph mit geraden Stiftträgern	53
Hand- und Fußabdruckutensilien mit 100 Beobachtungsblättern nach O. Schlaginhaufen	55, 211

1) Die meisten Instrumente sind durch die erste Herstellerin, die Firma Paul Hermann Rickenbach & Sohn, Zürich (Schweiz), Scheuchzerstraße 71, beziehbar, ein großer Teil auch durch Alig & Baumgärtel, Aschaffenburg. Die Preise sind wegen der häufigen Kursschwankungen in dieser Auflage des Lehrbuches weggelassen; sie sind aus den Firmenkatalogen zu ersehen.

Seite
Meßbrett zur Untersuchung Neugeborener nach A. H. Schultz . . 120
Tasterzirkel, 300 mm Meßbereich, für lebende Objekte und Schädel . . . . . 124 ff., 181, 591, 595
Tasterzirkel, 600 mm Meßbereich für lebende und osteometr. Objekte 126
Tasterzirkel nach K. Saller 126
Stechzirkel nach K. Saller 126
Aufsetzlinse für den Taster nach D. Black 126
Gleitzirkel, 250 mm Meßbereich 127, 184, 591
Gleitzirkel nach K. Saller 128
Gleitzirkel mit verschiebbaren Meßarmen nach R. Pöch 128
Gleitzirkel, 300 mm Meßbereich, mit Nonius 128
Flowers Calliper (Kraniometer nach Duckworth) 128
Anthropometer und Stangenzirkel 128, 131, 591
Fußplatte zum Anthropometer 129
Posnanskys Libelle zum Anthropometer 128
Anthropometer mit Fußbrett zur Messung am Liegenden und an der Leiche 129
Ohrhöhennadel zum Stangenzirkel 132
Radiometer nach Cunningham 133, 601
Großer Koordinatenzirkel mit Kugelspitzen zur Messung am Lebenden nach O. Aichel 133
Tiefenmesser nach Ch. Davenport 133
Stahlbandmaß, 2 mal 2000 mm 133, 134, 592
Goniometer oder Winkelmesser . . . . . 134, 593—596
Personenwage 135
Dynamometer 135, 136
Verifikator, gebräuchlich für Maße von 10, 20, 30, 50, 100 mm . . 136, 137
Hautfarbentafel nach v. Luschan, nach G. Fritsch 206, 207
Hautfarbentafel nach P. Broca, nach A. Hintze 207, 208, 209
Haarfarbentafel nach E. Fischer 212
Augenfarbentafel nach R. Martin 217, 218
Hautdickenmesser (Einstechnadel) 211
Brustmeß-Schablonen nach D. Lipiec 225
Instrumententasche 230
Koordinatenzirkel 591
Großer Koordinatenzirkel nach O. Aichel 592
Stativgoniometer (Winkelmesser) 593
Ansteckgoniometer nach Th. Mollison . . . . . 594—596
Trigonometer nach K. M. Fürst 597
Gnathometer nach v. Török 596
Mandibulometer nach P. Hambruch 596
Verbesserter Mandibulometer nach D. Black 596
Instrumentarium zur Messung der Schädelkapazität 598, 599
Cyklometer nach Th. Mollison 599
Palatometer, neue Form nach P. Hermann, Rickenbach & Sohn 600
Orbitometer 600
Prosopometer nach H. Virchow 600
Kubuskraniophor 601, 602
Schädelzange 602, 603
Schädelschale 602
Marmorplatte mit 4 Calandrierschrauben und 2 Briden . . . 53, 601
Horizontiernadel (Höhenreisser) 603
Röhrenkraniophor 603
Kraniophor nach Th. Mollison 604
Kraniostat nach J. Ranke 605
Kraniostat nach K. Ogushi 607
Osteophor-Projektiometer 606, 608
Holzlibelle nach P. Broca 607
Schädelhalter nach P. Topinard 607
Universalhalter nach G. Wetzel 608, 609
Großer Kubuskraniophor nach R. Schwarz 605
Kleiner Kubuskraniophor nach R. Schwarz 605
Schädelhöhenmesser nach D. Black zum Aufsetzen auf Mollisons Kraniophor 607
Bathometer nach K. M. Fürst 596

Seite
Knochenmeßbrett 993
Knochenmeßbrett nach H. A. Ried 994
Knochenmeßbrett mit Aluminiumplatte (Millimetereinteilung) nach T. W. Todd 994
Parallelograph 996
Knochenstativ 997
Tropometer nach G. Backman 996
Goniometer nach G. Backman 996
Knochenhalter nach G. Wetzel 997

Alle anthropologischen Instrumente müssen genau gearbeitet sein und sollen sowohl im Laboratorium als auf Reisen in allen Zonen und Klimaten gebraucht werden können. Daher ist bei ihrer Konstruktion nicht nur auf das zu verwendende Material, sondern auch auf Handlichkeit, Gewicht, Zerlegbarkeit, Tragbarkeit usw. Rücksicht zu nehmen. Nicht der Preis, sondern die gute Ausführung entscheide bei der Anschaffung eines Apparates[1]), denn nur mit guten Instrumenten können genaue und brauchbare Beobachtungen ausgeführt werden. Sämtliche neueren Instrumente besitzen eine Millimeterskala bezw. Gradeinteilung, so daß das Ablesen nur in ganzen Millimetern bezw. Graden möglich ist. Eine größere Genauigkeit, d. h. ein Ablesen von Bruchteilen von Millimetern ist im Hinblick auf die physischen Eigenschaften der zu messenden größeren Objekte praktisch wertlos (Poniatowski 1911).

Zur direkten Messung gerader Linien dienen folgende Instrumente:

1. Der Tasterzirkel, der besonders für die Ausführung direkter Maße des Kopfes geeignet ist (Fig. 48, S. 125). Er besteht aus zwei durch ein Gelenk verbundenen Stahlschenkeln, die in ihrem oberen Abschnitt gebogen und mit knöpfchenförmig abgerundeten Enden versehen sind. Der eine Schenkel trägt den Drehpunkt eines mit Reduktionsteilung versehenen Lineals, welches in einem am andern Schenkel drehbar angebrachten Führungskästchen mit Index hin und her gleitet. Die maximale ablesbare Distanz der Zirkelspitzen beträgt 300 mm. Die Ablesung erfolgt an der geschärften Kante des Index. Eine kleine Schraube an der Unterseite des Führungskästchens gestattet ein Feststellen der Zirkelarme in jeder Lage und damit eine Kontrolle des abgelesenen Maßes.

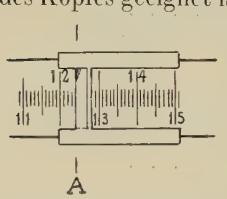


Fig. 48a. Ablesung der Maßzahl am Tasterzirkel. (Aus: Schlaginhaufen, 1927.) A = Kante des Index, wo die Ablesung erfolgt.

Vor Beginn einer Messung öffnet man den Taster, indem man die beiden Arme desselben auseinanderzieht und das mit Reduktionsteilung versehene Lineal in den Schieber einführt. Die Schraube dieses Schiebers wird dann so gestellt, daß eine ganz kleine Drehung genügt, um das Lineal zu fixieren. Man gewöhne sich an eine stets gleichbleibende Handhabung des Instruments und vermeide jede unnötige und entbehrliche Manipulation, da sie sich bei Massenmessungen summiert und einen unnützen Zeit- und Kraftaufwand bedeutet.

Bei der Messung faßt man die Zirkelarme an ihren vorderen Enden mit beiden Händen, so daß der Daumen auf die obere, der Zeigefinger auf die untere Seite der abgerundeten Zirkelenden zu liegen kommt (vgl. Fig. 69 S. 181). Mit diesen Enden berührt man dann die Meßpunkte, indem man mit den vorderen Enden von Daumen und Zeigefinger das Instrument an das Objekt anlegt und gleichzeitig festhält. Auf diese Weise bestimmt man auch

1) Viele der im Handel befindlichen Instrumente genügen dieser Forderung nicht.

die vielfach erst durch die Messung festzustellenden Punkte, indem man mit Zirkelspitze und Fingerenden zugleich den Kopf entlang fährt.

Will man z. B. die größte Kopflänge messen, so legt man die eine Zirkelspitze zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand ruhig und ohne Druckanwendung auf die Glabella auf, und fährt mit der andern Zirkelspitze langsam in der Mediansagittal-Ebene am Hinterhaupt auf und nieder, indem man mit den Augen den auf dem Maßlineal hin und her gleitenden Index des Führerkästchens verfolgt. Hierauf liest man die höchste gefundene Zahl ab. Will man sich von der Richtigkeit der Messung überzeugen – und

Fig. 48. Tasterzirkel geöffnet und geschlossen.

dies ist wenig Geübten sehr zu empfehlen — so stellt man durch Drehung der kleinen Schraube das Lineal bei der gefundenen Zahl fest und macht nun mit dem festgestellten Instrument Kontrollmessungen[1]). Gleitet jetzt das Instrument ohne zu berühren am Hinterhaupt entlang, so muß man es 1 mm enger stellen; sitzt es umgekehrt an einer Stelle fest, so muß man 1 mm zugeben. Der Beobachtungsfehler beim Tasterzirkel ist also $= \pm 1$ mm anzusetzen.

Beim Messen der Kopfbreite fahre man mit beiden Zirkelspitzen in Zickzacklinien an den Seiten des Kopfes auf und ab, bis auf der Maßskala die

1) Von manchen Seiten (Manouvrier) wird eine solche Kontrolle als absolut unentbehrlich bezeichnet.

höchste Zahl erreicht ist. Auf diese stelle man den Index des Führerkästchens fest und kontrolliere die Messung.

Bei den meisten Kopfmaßen soll die Haut nicht zusammengepreßt, sondern nur mit den Spitzen des Instrumentes berührt werden [1]). Eine Feststellung der Schädelmaße durch die Kopfhaut hindurch ist nicht Aufgabe der Kephalometrie und überhaupt praktisch undurchführbar.

Um den Tasterzirkel zusammenzulegen, wird er ganz geöffnet, wobei das Lineal aus dem Führungsschieber austritt und, nach oben geklappt, sich zwischen die beiden Zirkelschenkel legt (Fig. 48) [2]).

Für die Messung größerer Dimensionen, z. B. der Brustdurchmesser und gewisser Beckenmaße, verwende man einen Taster in entsprechend vergrößertem Maßstab.

1a. Der Tasterzirkel, große Form, wird genau wie der kleine Taster, sowohl mit runden wie mit spitzen Enden hergestellt mit einem Meßbereich von 600 mm, der bei Serienmessungen gute Dienste tut. Will man aus Gründen der Sparsamkeit nur die (S. 131, 132 beschriebenen) Tasterzirkelarme anschaffen, so muß man diese stets von neuem an den Stangenzirkel anstecken, was man sich nur bei genügender Zeit erlauben kann; hingegen läßt ein zweiter Stangenzirkel mit angesteckten Tasterarmen ein gleich rasches Arbeiten zu, nur ist in einem solchen Fall die Beschaffung eines großen Tasterzirkels vorzuziehen.

1b. Ein Tasterzirkel zur Messung kürzerer Strecken nach K. Saller. Der Zirkel ist nach dem Prinzip der Zange mit zwei sich überkreuzenden Armen konstruiert, derart, daß die beiden Arme durch den Kreuzungspunkt im Verhältnis 1 : 5 geteilt werden. Die Enden der beiden kürzeren (halbkreisförmigen) Hebelarme sind stumpf, so daß auch Weichteile gemessen werden können. Am Ende eines langen Hebelarmes ist der Drehpunkt des mit ½ mm-Einteilung versehenen Maßstabes angebracht, an dem eine Maximal-Entfernung der beiden kürzeren Hebelarme von 25 mm abgelesen werden kann. Infolge der Übersetzung entspricht ½ mm des Maßstabes 1/10 mm zwischen den beiden kürzeren Hebelarmen. Am zweiten langen Hebelarm ist ein Führungskästchen mit Index angebracht, durch das das freie Ende des Maßstabes läuft. Hier erfolgt die Ablesung. Maßstab und Hebelarme können durch eine an der Unterseite des Führungskästchens angebrachte Schraube festgestellt werden.

1c. Der Stechzirkel nach Saller ist konstruiert wie der Tasterzirkel; seine kürzeren Hebelarme sind scharf zugespitzt und laufen so zusammen, daß sie auf einer 15—25 qmm großen Fläche etwas senkrecht aufstehen. Das hat den Vorteil, daß die Messung zweier in einer Ebene gelegenen genau bestimmten Punkte durch Aufsetzen der Zirkelspitzen ermöglicht wird.

Beide Instrumente eignen sich besonders zur Messung kleiner Säuger. Sie werden auch mit einer Übersetzung von 1 : 2,5 mit dann entsprechend nur 25facher Übersetzung für etwas größere Ausmaße hergestellt.

Alle Tasterzirkel, an denen die Distanz der Zirkelspitzen nicht direkt an einem Maßlineal abgelesen werden kann, sind aus folgenden Gründen nicht zu empfehlen: 1) hat man während des Messens selbst keinen Einblick in die Größe des Maßes, d. h. ob z. B. wirklich die Maximaldistanz gemessen wurde; 2) gestattet sie keine direkte Kontrolle am Objekt selbst durch Feststellen der Zirkelarme; 3) verliert man dadurch Zeit, daß die

1) Die Anleitung der British Association gibt leider die umgekehrte Vorschrift.

2) D. Black (Peking) hat zum leichteren Ablesen der Skala am Tasterzirkel eine Linse (plano-konvexer Kronglaszylinder) in einem Metallrahmen konstruiert, die leicht auf den Nonius aufgesetzt und wieder abgenommen werden kann. Dieses kleine Hilfsmittel erleichtert das genaue Ablesen der Zahlen außerordentlich.

Distanz erst sekundär an einem auf einen Tisch aufgeschraubten Lineal abgelesen werden muß, und schließlich kann bei Wegnahme des Instrumentes vom Kopf sehr leicht eine nachträgliche Verschiebung der Zirkelarme eintreten. Verhindert wird diese letztere nur, wenn die Arme sich sehr schwer verschieben lassen, wodurch aber dann das Messen selbst sehr erschwert wird. Das gleiche gilt von Tastern, deren Arme zum Zwecke des Zusammenlegens in der Mitte ein Schraubengewinde haben. Dadurch, daß die Zirkelspitzen sich beim Zusammenklappen übereinanderlegen, stehen sie sich bei offenem Zirkel nicht genau gegenüber. Einen Maßstab mit schlittenartig verschiebbarem Anschlagplättchen, der bei solchen Zirkeln verwendet werden kann, hat Weinberg (1904) angegeben. Ebenso sind alle Tasterzirkel, die nicht genug gehärtet sind und deren Arme sich daher leicht verbiegen, zu verwerfen. Sind die Enden der Tasterarme nicht abgerundet, sondern abgeplattet (Roeses Taster), so dringen sie nicht so leicht bis zur Kopfhaut durch.

2. Der Gleitzirkel. Er besteht aus einem 25 cm langen, beidseitig mit Millimeterteilung versehenen Stahllineal, an dessen Nullpunkt rechtwinklig dazu ein 12 cm langer Querarm mit einem spitzen und einem stumpfen Ende befestigt ist. Ein zweiter, gleichgebauter Arm ist an einem Schieber, der an dem Stahllineal hin und her geschoben werden kann, angebracht. So stellt der Gleitzirkel also ein rechtwinkliges Projektionsinstrument dar,

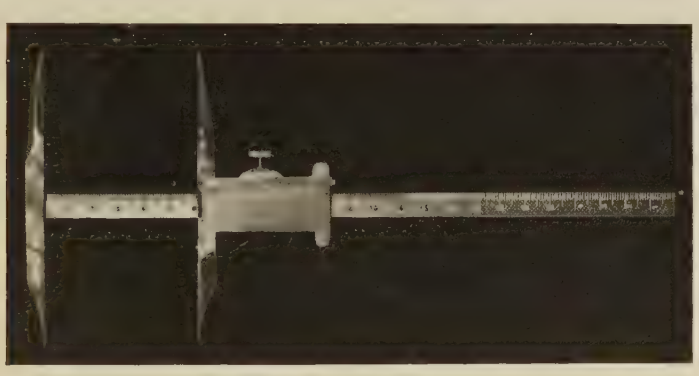


Fig. 49. Gleitzirkel.

und die Distanz der Zirkelspitzen kann direkt an der abgeschrägten Seite des Schiebers abgelesen werden. Auch an diesem Instrument erlaubt eine kleine Schraube die Fixierung des Schiebers und dadurch die Kontrolle des Maßes. Für die Messungen am Lebenden finden nur die stumpfen Enden des Instrumentes Verwendung.

Zur Vornahme der Messungen faßt man das Lineal des Zirkels mit der rechten Hand, indem man den Daumen und eventuell auch den Zeigefinger auf die vorstehenden Flügel des Schiebers legt. Durch eine leichte Bewegung dieser Finger erreicht man dann ein Gleiten des Schiebers. (Vgl. auch die Fig. auf S. 184, 188 u. 191). Um das Instrument während des Messens recht ruhig zu halten, legt man den festen Querarm an einen Finger oder den Daumenballen der linken Hand an und sucht für die letztere irgendwo eine Stütze an dem zu messenden Individuum. Bei der Messung der Nasenbreite z. B. legt man die linke Hand an die rechte Wange des Individuums und bekommt auf diese Weise einen festen Stützpunkt für den Gleitzirkel. An dem neueren Modell des Gleitzirkels (Fig. 49) befindet sich noch, am freien Ende des Lineals beginnend, eine Millimeterteilung von 1—40 zur Messung der Nasentiefe (Maß No. 22). Der Beobachtungsfehler für den Gleitzirkel beträgt ± 0,5 mm.

2a. Ein kleinerer Gleitzirkel mit Nonius nach Saller entspricht im Prinzip dem Martinschen Gleitzirkel, nur ist er etwas kleiner, und in ein Schiebekästchen ist ein Nonius zur Ablesung von 1/10 mm eingelassen. Das Ablesen erfolgt an dem Nullpunkt des Nonius. Auch dieses Instrument ist zur Messung kleinerer Strecken, insbesondere an Kleintieren gedacht.

2b. Pöch (erwähnt bei Weninger 1918) ließ für seine Untersuchungen in Gefangenenlagern einen Gleitzirkel mit verschiebbaren Armen anfertigen, der zur Messung direkter und projektivischer Strecken des Gesichtes dient.

2c. Neuerdings fertigt Hermann (Zürich) einen Gleitzirkel von 300 mm Meßbereich mit verschiebbaren Armen und einem Nonius mit $^1/_{10}$ mm-Einteilung an.

In England ist ein größerer Gleitzirkel — „Flowers calliper" — gebräuchlich[1]), der in gewissem Sinne eine Kombination eines Gleitzirkels mit einem Tasterzirkel darstellt, indem die eine Seite der Querarme eine kurze Spitze, die andere aber schenkelförmig gebogene Enden besitzt. Das Instrument ist aber schwerer zu handhaben als der oben beschriebene Tasterzirkel. Speziell für die Abnahme der größten Kopflänge und Kopfbreite hat Gray einen Schiebezirkel konstruiert, der sich automatisch öffnet, da sein beweglicher Arm auf Rollen läuft. Auch das freie Ende dieses Armes trägt ein Röllchen, das über die Kopfhaut gleitet (Abbildung bei Gray 1901, Pl. VI).

3. Das Anthropometer oder der Höhenmesser in Kombination mit dem Stangenzirkel. Dieses Instrument ist für die Ausführung projektivischer Messungen am Körper bestimmt; es eignet sich daher für die Feststellung aller Höhenmaße des ganzen Körpers, die ja fast ausschließlich in Projektion auf die vertikale Prinzipalachse gemessen werden.

Das Anthropometer besteht aus einem in vier Teile zerlegbaren Hohlstab aus Metall, der eine Millimetereinteilung von 0—2000 mm besitzt. An diesem Hohlstab gleitet in sicherer Führung ein Metallschieber mit einem horizontal verschiebbaren, am einen Ende spitz zulaufenden und ebenfalls eingeteilten Stahllineal. In dem Schieber ist ein Fenster ausgeschnitten, an dessen Oberrand, der mit der Spitze des Stahllineals in einer Horizontalen liegt, die Höhe irgendeines Körperpunktes über der Stand- oder Sitzfläche abgelesen werden kann. Das Stahllineal muß also so in den Schieber eingesteckt werden, daß seine Spitze nach unten gerichtet ist.

Beim Messen stellt man sich mit dem Anthropometer zunächst in die Mediansagittal-Ebene des zu messenden Individuum, dann an dessen rechte Seite, indem man das Instrument senkrecht mit der rechten Hand an dem unteren Ring des Schiebers festhält. Um den letzteren während des Messens verschieden hoch zu stellen, d. h. auf- und abwärts zu schieben, drückt man nur mit dem Daumen der rechten Hand den Schieberring etwas nach oben oder zieht ihn herab, während die Hand leicht unterhalb des Schiebers um das Anthropometer gelegt ist und den Bewegungen des Daumens folgt. Die linke Hand sucht die Meßpunkte am Körper und wird nur zur Horizontalverschiebung des Stahllineals benützt. (Vgl. Fig. 65 S. 151 u. Fig. 66 S. 153.)

Nach einiger Übung wird das Anthropometer in der Regel mit Leichtigkeit vertikal gehalten. Wem dies dauernd schwer fällt, der kann sich eine kleine Wasserwage[2]) an dem Stahllineal anbringen lassen, oder er bedient

1) Das Instrument wird von W. F. Stanley & Co., 5 Great Turnstile, London WC., geliefert. P. Hermann, Rickenbach & Sohn stellen dasselbe Instrument nach Angaben Duckworths nicht mehr her, sondern es ist direkt durch diesen zu beziehen.

2) Posnansky (1913) hat eine Libelle konstruiert, eine kleine doppelte Wasserwage, deren Achsen senkrecht aufeinander stehen und die mittels zweier Klammern an irgendeiner Stelle des Anthropometers angebracht wird, wo sie leicht verschiebbar ist. Dieses handliche Hilfsmittel ist der Fußplatte vorzuziehen.

SLIDING CALIPER FOR HEAD-LENGTH AND BREADTH
cf Flower's caliper in Martin, p 128.
Refs to Flower in Index.

Wiener,C.: Ein neuer Schädelmesser (Kraniometer), presented at meeting of Jan. 13, 1888, in Verhandlungern des naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe LX 10: Sitzungsberichte P... publishda
and in Verhandlungen 11: Abhandlungen p.43,publ.1896.

Suggested to Otto Ammon a compass with square arms like that used in forest service for diam. of tree trunks, and Virchow's metal demountable craniometer. Ammon had Nestler make one of wood, with scale of 270 mm; it is used laying the scale rod horizontally on top of the head. W. found the nippers (Kluppe) tended to yield values 1.0 to 2.0 mm too small, owing to laxity in the joint, sothat the tips spread 1.0 to 1.5 mm, or on hard pressure 2mm or even more.

He therefore had Markstahler (sic) make a wooden square frame with reinforced corners, and a wooden scale rod divided into 250 mm; this had less give, sothat on even hareder pressure than properly used yielded deviations of only 0.5 mm too small; still slight give in the frame.

Ruele (y Vinent (a) 'Index'.

Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe IX 10: Sitzungsberichte [...

and in Verhandlungen. III: Abhandlungen p.81,[illegible].

sich einer metallenen Fußplatte, in die das Anthropometer gesteckt wird und die unter Umständen sogar auf dem Boden in einem Holzbrett festgeschraubt werden kann. Letzteres halte ich allerdings für unpraktisch, da es vorteilhafter ist, das Anthropometer gelegentlich zu verstellen als das Individuum zugunsten eines feststehenden Maßstabes sich herumdrehen zu lassen.

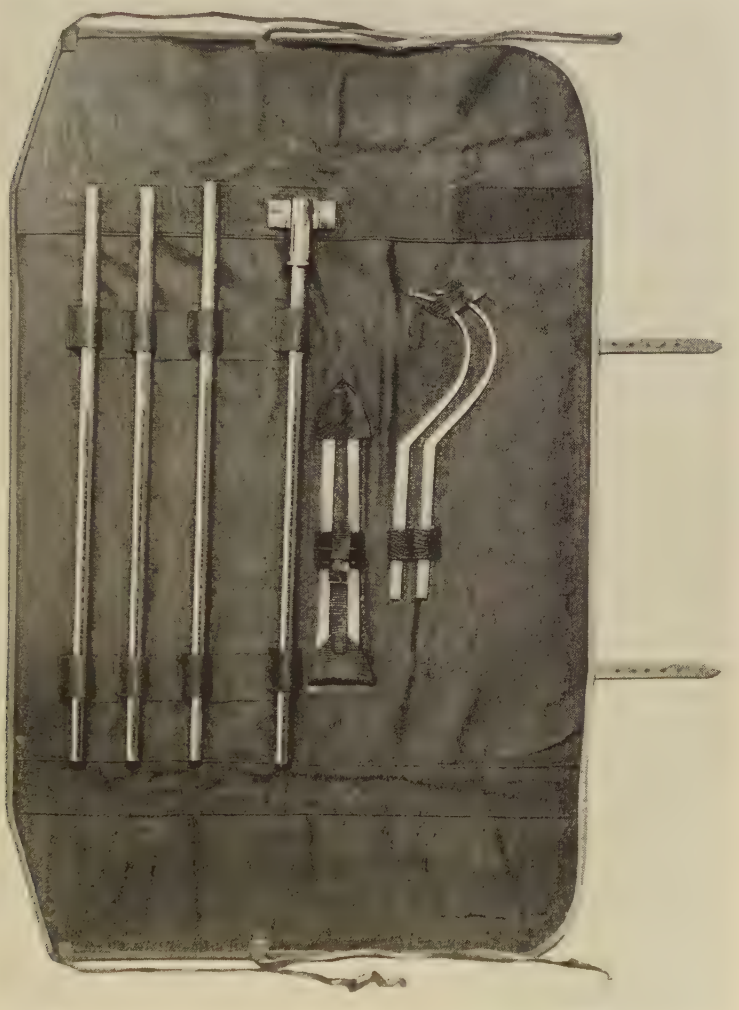


Fig. 50. Anthropometer in geöffneter Segeltuchtasche.

In letzterem Falle sind Veränderungen in der Körperhaltung und daher Ungenauigkeiten in der Messung nicht zu vermeiden.

Das Anthropometer kann auch zur Messung liegender Individuen und zu Leichenmessungen verwendet werden.

Zu diesem Zweck läßt man sich ein 35 cm hohes und 50 cm breites Brett mit einem Fensterausschnitt von 30 : 22 cm herstellen. An das untere Ende desselben wird eine 10—12 cm breite Holzleiste angeschraubt und die beiden

Teile noch durch zwei seitliche Stützen fest verbunden. Oberhalb des Fensters wird in 30 cm Höhe vom Unterrand des Brettes eine halbe Metallöse in horizontaler Lage angebracht, in die das untere Ende des Anthropometers gelegt werden kann, so daß der Nullpunkt des Maßstabes der Brettfläche entspricht. Dieses Brett wird mittels Holz- oder Eisenzwingen fest an einen Tisch angeschraubt und das Individuum so auf den letzteren gelegt, daß es mit der Sohlenfläche seiner Fersen fest an dem unteren Rahmen anliegt (vgl. Fig. 51). An das Kopfende stellt man dann eine in einen Eisenfuß eingelassene Stahlstange, die an ihrem oberen Ende in 30 cm Höhe von der Tischfläche eine horizontal liegende entsprechende halbe Metallöse von 6 cm Länge trägt. Legt man das Anthropometer horizontal in die beiden Ösen, so liegt es in der Mediansagittal - Ebene des Individuums und man kann durch Verschiebung des Schiebers und des Stahllineals die Höhe eines jeden Körperpunktes über der Fußplatte feststellen. Um auch extrem seitlich gelegene Punkte des Körpers mit der Spitze des Stahllineals berühren zu können, ist es vorteilhaft, sich eines Stahllineals von 45 cm Länge zu bedienen, oder seitlich am Fußbrett sich noch eine zweite Metallhülse anbringen zu lassen, wodurch eine seitliche

Fig. 51. Anthropometer zur Messung Liegender verwendet.

Lagerung des Anthropometers (natürlich stets parallel zur Prinzipalachse des Körpers) ermöglicht wird[1]).

4. Mit dem Anthropometer genannter Konstruktion ist noch der Stangenzirkel (Fig. 52) kombiniert, der bisher als besonderes Instrument hergestellt wurde[2]). Er dient zur Abnahme von Körperbreiten, Extremitätenlängen, sowie zu projektivischen Kopf-, bezw. Schädelmessungen. Zu diesem Zwecke ist an den beiden oberen Stabteilen des Anthropometers gegenüber der ersten eine zweite Millimeterskala angebracht, die am oberen Ende mit Null beginnt und bis 950 mm fortgeführt ist.

Ferner befindet sich am freien Ende des ersten Stabteiles eine Hülse, in die ein zweites horizontal verschiebbares Stahllineal (Spitze nach abwärts) eingesteckt werden kann. Um das oberste oder die beiden oberen Teilstücke des Anthropometers als Stangenzirkel benützen zu können, muß man das Stahllineal des Schiebers umkehren, so daß Spitze gegen Spitze sieht (Fig. 52). Auf der Skala wird dann am Oberrand des Schiebers die jeweilige Entfernung der beiden Linealspitzen, welche die Meßpunkte berühren, abgelesen. Je nachdem die beiden Stahllineale gleich oder verschieden lang gestellt sind, können direkte oder projektivische Messungen vorgenommen werden. In letzterem Falle bilden die beiden Stahllineale zwei rechtwinklige Ordinate, der Anthropometerstab die Abszisse, auf welche die beiden Endpunkte der zu messenden Linie projiziert werden. Der Stab muß natürlich immer in einer bestimmten Ebene, entweder vertikal oder horizontal gehalten werden.

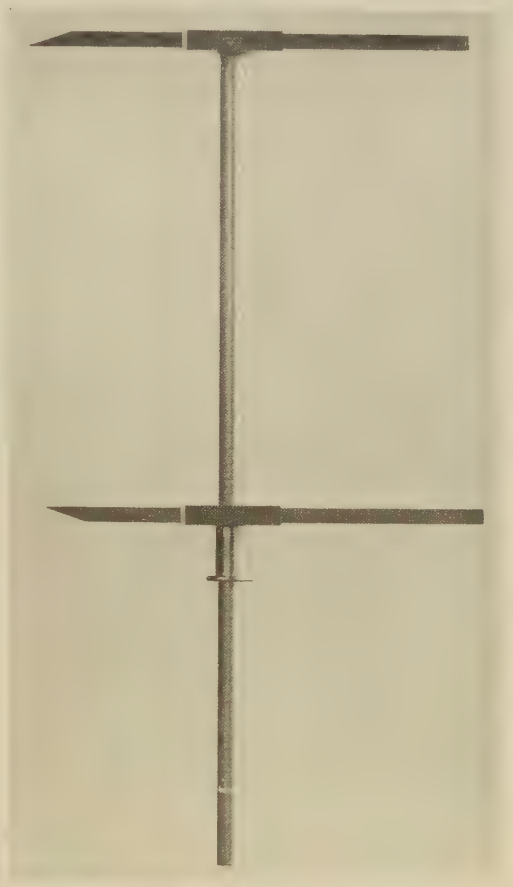


Fig. 52. Stangenzirkel.

4a. Anstelle der beiden Stahllineale können Tasterzirkelarme in die beiden Hülsen des Stangenzirkels eingesetzt werden (z. B. zur Messung des sagittalen Brustdurchmessers), wodurch der große Tasterzirkel entbehrlich wird (vgl. S. 132).

1) Zum gleichen Zweck haben Papillault und Lapicque einen Apparat (Toise horizontale) konstruiert, der von Leune, 28bis rue du Cardinal-Lemoine in Paris, hergestellt wird.

2) Der Stangenzirkel (Glissière anthropométrique) Topinards war in Holz ausgeführt.

4b. Zur Messung der Ohrhöhe des Kopfes (vgl. S. 185) kann man der größeren Genauigkeit wegen an dem oberen Stahllineal noch die sogenannte Ohrhöhennadel anbringen. Sie besteht aus zwei rechtwinklig zueinander gestellten Stahlnadeln, die in einem kleinen Schieber befestigt werden, der seinerseits von oben her auf das obere Lineal des Stangenzirkels fest aufgesetzt wird. Da die Ebene der Stahlnadeln parallel zu dem Stangenzirkel und senkrecht zum Stahllineal steht, so ist dadurch, wenn die Stahlnadel in der Mediansagittal-Ebene des Kopfes verläuft auch die vertikale Haltung des Instrumentes garantiert.

Nach Gebrauch, und besonders auch zum Transport, wird das Anthropometer in seine 4 Teile zerlegt und diese samt den beiden Stahllinealen in einem Segeltuchetui verpackt. Der Vorteil des genannten Instrumentes besteht darin, daß es zu verschiedenen Messungen gebraucht und so die Anschaffung mehrerer Instrumente vermieden werden kann.

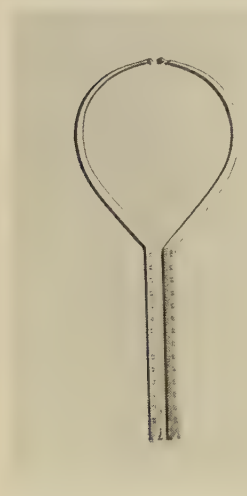


Fig. 53. Lineale mit Tasterarmen zum Gebrauch mit dem Stangenzirkel (oberstes Stück des Anthropometers $^1/_6$ n. Gr.).

An Stelle des eben beschriebenen sehr solid gearbeiteten Anthropometers wird in Frankreich vielfach noch der „Double Equerre" (Modell Topinard) oder das „Anthropomètre avec une tige indicatrice à coulisse" benützt (Broca, 1879, S. 84). Bei letzterem Apparat gleitet an einem senkrecht gestellten Holzstab eine Hülse abwärts, die einen horizontal gerichteten Stab, den sogenannten Zeiger, trägt. Am freien Ende dieses letzteren dreht sich um einen senkrecht gerichteten Zapfen ein zweiter Stab, der Sucher, horizontal nach allen Richtungen. Das Instrument gibt natürlich nur dann richtige Resultate, wenn es so genau gearbeitet ist, daß die Spitze des Suchers und das hintere Ende des Zeigers am Maßstab selbst in einer Horizontalen liegen[1]).

In Schulen, oder wo es sich nur um die Messung der Körpergröße handelt, genügt anstatt des Anthropometers ein einfacher Meterstab von 2 Meter Länge, den man an eine vertikale Wand, gegen die das zu messende Individuum mit seinem Rücken gestellt wird, anbringt. Mit einem etwas breiten Holzwinkel fährt man dann an der Wand dem Meterstab entlang abwärts, bis die horizontale Seite des Winkels den Scheitel berührt.

5. Aus dem Stangenzirkel ist auch das Radiometer hervorgegangen, das, nach den Konstruktionen von Busk (von ihm Kraniometer genannt), Cunningham, Browne und Gray, am meisten in England Verwendung findet. An den freien Enden der beiden Lineale sind konische Pflöcke angebracht, die in die Ohren eingesteckt werden. (Fig. 54, S. 133.)

Einmal in den Ohren befestigt und festgehalten, kann das Instrument in der Ohrachse um den Kopf rotiert werden. An dem einen Arm läuft außerdem noch eine Schiene, die an irgendeinen Punkt des Kopfes oder Gesichtes angelegt werden kann und gestattet, die Entfernung des betreffen-

1) Collin in Paris lieferte die Double Equerre, auch Grande mesure avec deux equerres oder Toise anthropométrique genannt, zum Preis von Fr. 52.—. Das aus Buchsbaumholz gefertigte Instrument ist aber für die Tropen nicht empfehlenswert, da sich das Holz durch die Feuchtigkeit der Luft leicht verzieht. Das früher in Deutschland viel gebrauchte tragbare Anthropometer findet sich bei Virchow (1884), das englische Reiseanthropometer bei Garson und Read (1899) abgebildet.

den Punktes von der Ohrachse — den sogenannten Ohrradius - abzulesen. Infolge der leichten Verschiebbarkeit des knorpeligen Gehörganges müssen alle diese Radiometer mit größter Sorgfalt angewendet werden, wenn sie zuverlässige Resultate liefern sollen. Es können Fehler bis zu 20 mm vorkommen. Auch wird das Einstecken der Pflöcke in die Ohren, selbst bei großer Reinlichkeit, von vielen als unangenehm und unsauber empfunden, was die Verwendung des Instrumentes bedeutend erschwert[1]).

Ein Radiometer, das gestattet, die Entfernung eines jeden Punktes der Kopfoberfläche von der Mitte der Ohrachse genau zu bestimmen, ist das schon 1838 erfundene Kephalometer Antelmes. Leider ist die Handhabung seines Instrumentes so umständlich, daß es bis jetzt noch niemals in größerem Umfange Verwendung gefunden hat.

5a. Koordinatenzirkel, große Ausführung, mit Kugelspitzen zur Messung am Lebenden nach Aichel (vgl. hierzu S. 592 No. 4a).

5b. Tiefenmesser nach Davenport. Anwendbar bei geringen Tiefen, während der Stangenzirkel (Fig. 52, S. 131) für große Dimensionen benützt wird. Das Instrument ist ein Gleitzirkel

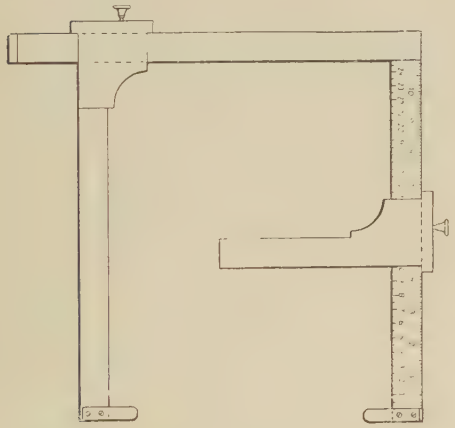


Fig. 54. Radiometer. Nach Cunningham.

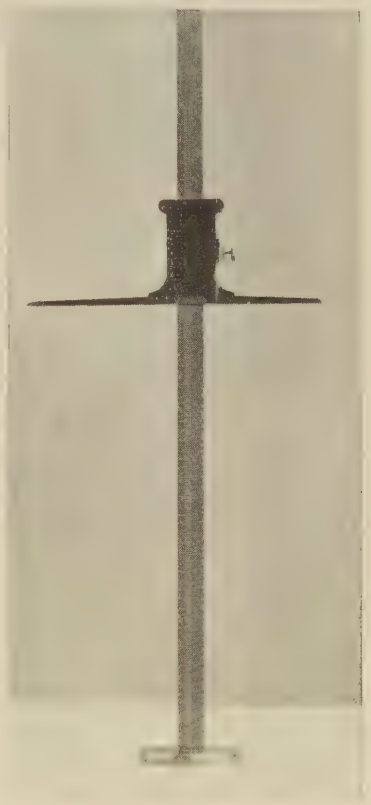


Fig. 55. Tiefenmesser nach Davenport.

mit nur einem Arm und einem Fuß, der auf die Unterlage aufgesetzt wird, um lotrecht messen zu können.

6. Das Bandmaß. Es dient zur Feststellung von Kurven und Umfängen. Da die meisten Bandmaße aus gewebtem Stoff oft von Anfang an schon eine falsche Einteilung zeigen und sich außerdem durch den Gebrauch

1) Cunninghams Radialkraniometer aus Holz ist von James Robinson, 65 Grafton Street in Dublin, zum Preise von £ 1,5 zu beziehen. Grays Instrument, das auf dem Prinzip des schon von Broca eingeführten Tasterzirkels mit drei Armen beruht, ist in Biometrica, IV, S. 107, abgebildet. Eine Modifikation, die auch die Ablesung von Winkeln gestattet, aber wohl nur am Schädel Verwendung findet, hat Parsons (1910) angegeben.

noch dehnen, so sind sie für anthropologische Zwecke nicht verwendbar. Die gewöhnlichen käuflichen Bandmaße differieren unter sich um 1 cm, vom Normalmetermaß häufig um 5 mm. Am geeignetsten ist ein Stahlbandmaß von 150 200 cm Länge, das in eine Stahlkapsel eingelassen ist. Ein leichter einwärts gerichteter Druck auf den Knopf läßt das ausgezogene Band wieder in die Kapsel einrollen.

7. Das Goniometer oder der Winkelmesser. Winkel, besonders Gesichtswinkel am Lebenden festzustellen, ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, weil dazu eine besonders ruhige Haltung, d. h. eine bestimmte Orientierung des Kopfes erfordert wird. Da die beiden heute gebräuchlichsten Goniometer, die auch für den Lebenden Verwendung finden können, in erster Linie zu kraniometrischen Zwecken hergestellt sind, so erfolgt ihre Beschreibung in der kraniometrischen Technik (S. 594). Einen Gesichtswinkelmesser, der aber nur die Neigung der verschiedenen Profillinien zur Ohrnasenstachel-Ebene (Campersche Ebene) zu messen erlaubt, besitzen wir in Brocas Goniomètre facial médian (1874, S. 358 und 1879, S. 43). Es besteht erstens aus einem 50 cm langen elastischen Stahlband, das zwei verschiebbare Ohrpflöcke und in der Mitte des Bandes senkrecht zu ihm ein Winkelmaß trägt. Zweitens kommt dazu noch der sogenannte Zeiger, d. h. ein mit Handgriff versehener Stahlstab, an welchem stangenzirkelähnlich zwei kurze Arme angebracht sind, der eine untere fest und zugespitzt, der andere stumpf und verstellbar. Das Instrument findet nun in der Art Verwendung, daß man die Ohrpflöcke in die Ohren des zu messenden Individuums einführt und das Stahlband soweit anzieht, daß der Gradbogen in den Winkel zwischen Nasenbasis und Integumentaloberlippe zu liegen kommt. Es bildet auf diese Weise der Oberrand des Stahlbandes den horizontalen Schenkel des Winkels. Legt man nun den unteren spitzen Arm des Zeigers in eine dafür angebrachte kleine Vertiefung in der Mitte des Stahlbandes und stellt den oberen Arm auf das Nasion ein, so kann man an einer Verlängerung des unteren Armes den gesuchten Winkel direkt am Gradbogen ablesen. Das Instrument hat den gleichen Nachteil wie die Radiometer, daß nämlich seine Verwendung vielen Individuen unsympathisch ist.

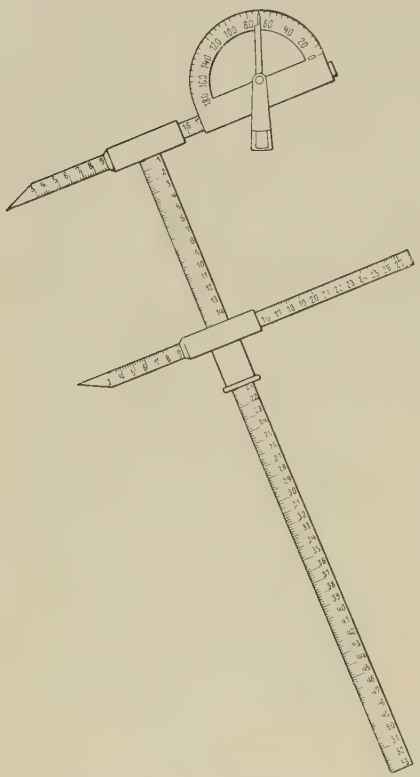


Fig. 56. Ansteckgoniometer an dem Stangenzirkel angebracht.

Zur Bestimmung der Winkel, welche die verschiedenen Ohrradien miteinander bilden, hat Broca (1873, S. 149 und 1879, S. 66) ein sogenanntes Goniomètre auriculaire konstruiert.

das nach ähnlichen Prinzipien wie das eben beschriebene Instrument gebaut ist. Es hat nur wenig Verwendung gefunden[1]).

Der Kephalograph zur Abnahme von Kopfkurven ist oben S. 44 erwähnt worden.

Ferner kommt für die Somatometrie noch die Bestimmung des Körpergewichtes in Betracht, das eigentlich ersetzend für das Körpervolumen eintritt. Im Laboratorium und an Standorten verwendet man dafür irgendeine gut kontrollierte Dezimalwage, oder besser noch eine sogenannte Personenwage mit Sitz.

8. Die Wage zur Bestimmung des Körpergewichtes (cf. Katalog Garvens usw.). Für anthropologische Zwecke kommt eigentlich nur die sogenannte Personenwage mit Laufgewichtanordnung in Betracht, die in verschiedener Ausführung mit Standbrücke oder Stuhl hergestellt wird[2]). Einfache Dezimalwagen sind auch verwendbar, erfordern aber bei Massenuntersuchungen durch das beständige Auswechseln der Gewichte zu viel Zeit.

Man wähle Laufgewichtswagen von 200 kg Wiegekraft, die amtlich geeicht sind. Die an den Wiegehebeln verstellbaren Laufgewichte müssen immer genau in die Kerben oder auf die Teilstriche der Skala eingestellt werden.

Für anthropologische Zwecke nicht verwendbar sind Zeigerwagen, die das Gewicht durch das Zusammendrücken einer Feder oder durch Pendelausschlag anzeigen.

Von Zeit zu Zeit, besonders aber nach einer Ortsveränderung muß die Genauigkeit der Wage nachgeprüft werden, wobei man am besten nach den Vorschriften der Eichämter vorgeht. Das zur Kontrolle erforderliche Normalgewicht sollte mindestens 1/10 der Tragfähigkeit der Wage, also ca. 20 kg wiegen. In Ermangelung eines Gewichts kann man auch genau bestimmte Steine oder kleine mit Steinen gefüllte Kästchen verwenden. Gibt man einer auf der Wage stehenden Person ein 100-Gramm-Gewicht in die Hand, so muß die Wage einen entsprechenden Ausschlag zeigen. Zur richtigen Aufstellung der Wage bediene man sich des Senkbleis und der Wasserwage, und achte vor allem darauf, daß das zu wiegende Individuum sich genau auf die Mitte der Fußplatte stellt.

Hat man an verschiedenen Orten (z. B. in Schulhäusern usw.) oder auf Reisen Wägungen vorzunehmen, so muß man sich einer transportablen Wage bedienen.

Auf Reisen kann man zum gleichen Zweck auch ein Dynamometer benützen, das nicht nur eine Druck-, sondern auch eine Zugskala besitzt. Ein solches Dynamometer besteht aus einer Stahlellipse, die mit einem Zeigerwerk in Verbindung steht. Jede Veränderung der beiden Achsen wird auf einer Skala angezeigt und kann an einem stehenbleibenden Zeiger abgelesen werden. Die äußere Skala gibt die durch Zug, die innere die durch Druck geäußerte Kraft in Kilogrammen an.

Um das Dynamometer als Wage zu verwenden, hängt man es mit dem einen Ende seiner Längsachse mittels eines kurzen Strickes an irgendeinem Haken, Baumast oder Balken auf und fügt an dem unteren Ende ein Seil oder eine kleine Schaukel, auf die man das Individuum sich setzen läßt, ein. Das Gewicht der Schaukel ist natürlich jedesmal vom Körpergewicht abzuziehen.

1) Beide Instrumente werden von A. Mathieu, 113 Boulevard Saint Germain, Paris, geliefert. Das Goniomètre facial médian ist von Jacques (1898) dahin abgeändert worden, daß er die Winkelskala abnehmbar machte.

2) Besonders empfehlenswerte Marke: Kalk und Kladow (mit Stuhl) der Firma Garvenswerke Hannover-Wülfel. Eine transportable Personenwage (Fix-Exakt) liefert das Medizinische Warenhaus Frankfurt, G. m. b. H., Frankfurt a. M., Stiftstraße 9—17.

9. Das Dynamometer dient aber vorwiegend auch zur Feststellung der Druckkraft der Hand. Zu diesem Zwecke wird es (Zeiger nach außen) in die Hohlhand genommen und mit aller Gewalt zusammengepreßt. Das Individuum muß dabei aufrecht stehen und Hand und Unterarm frei vom Körper halten. Man muß, wie auf dem Beobachtungsblatt angegeben ist, den Versuch mehrmals anstellen, da gewöhnlich erst nach einiger Übung richtige Resultate erreicht werden. Für Kinder und gelegentlich auch Frauen ist das gewöhnliche Dynamometer zu groß, um sich bequem in die Hand einzufügen. Man verwende in solchen Fällen daher ein kleineres Modell[1]).

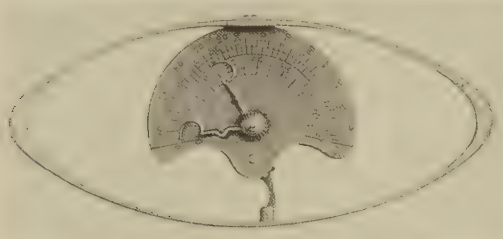


Fig. 57. Dynamometer.

Die Feststellung der Zugkraft erfolgt in der Weise, daß man das Dynamometer (Skala dem Boden zugekehrt) quer vor das Individuum hinhält und dessen Mittelfinger in die Enden des Instrumentes einhaken läßt. Nun wird der größtmögliche Zug ausgeübt, wobei das Instrument nicht über das Kinn erhoben werden darf. Oder man befestigt das Dynamometer mittels einer Kette oder eines Seiles an einem im Fußboden oder auf einem Brett angebrachten Haken, so daß man bei gebeugtem Oberkörper gerade noch das Instrument mit beiden Händen fassen kann. Dann zieht man, sich aufrichtend, mit aller Kraft und liest an der Skala des Dynamometers den Wert der erreichten Zugkraft in kg ab. Eine etwas andere Methode hat Broca (1879, S. 200) vor-

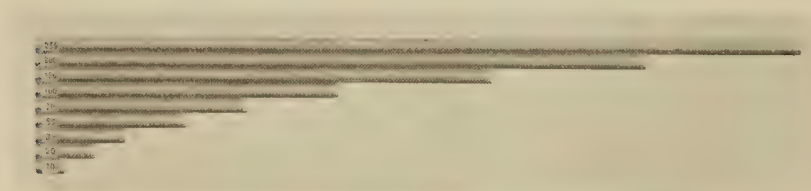


Fig. 58. Verifikator.

geschlagen. Die verschiedenen Dynamometer scheinen nicht ganz gleiche, d. h. vergleichbare Werte zu ergeben. Sie sind vor dem Einkauf und von Zeit zu Zeit durch Anhängen von Gewichten zu kontrollieren.

Nicht schwer zu transportieren ist auch eine gewöhnliche Stangenwage mit Laufgewicht, wie sie die Metzger vielfach noch verwenden. Man muß nur an dem Haken ein Seil anbringen, an welches sich das betreffende Individuum hängen kann.

Sämtliche Instrumente sind stets in gutem Stand zu halten und von Zeit zu Zeit auf ihre Genauigkeit hin zu prüfen. Ein jedes anthropologische

1) Gute Dynamometer, für Zug und Druck verwendbar, liefert L. Mathieu in Paris. Ein Kinderdynamometer verfertigt H. Katsch in München für M. 16. —. Ein Dynamometer, das die Wirkung einzelner Muskeln der bestimmten Muskelgruppen zu prüfen gestattet, hat Castex (1904) angegeben.

Laboratorium sollte daher mit einem sogenannten Verifikator versehen sein, den man sich einfach aus aneinander gelöteten Messingstäbchen bestimmter Länge herstellen lassen kann[1]). Man reibe die metallenen Instrumente nach dem Gebrauch, besonders bei feuchten Händen, mit einem Stück Wildleder ab und schütze sie vor dem Rostigwerden durch gelegentliches Abwischen mit einem leicht geölten Tuchlappen. Auch die Schräubchen und Führungen sind von Zeit zu Zeit einzuölen. Wenn die Maßeinteilung undeutlich wird, kann man sie mit etwas schwarzem Wachs oder Metallack einreiben, der die Vertiefungen ausfüllt. Die überschüssige Masse muß mit Schmirgelpapier No. 0 abgerieben werden.

Über das Reiseinstrumentarium vgl. S. 229.

IV. Die wichtigsten somatometrischen Punkte und deren Bezeichnung.

Die metrische Aufnahme des menschlichen Körpers hat zur Aufstellung einer Reihe somatometrischer Punkte geführt, die einer genauen Beschreibung bedürfen. Die dabei angewandten Termini erscheinen auf den ersten Blick vielleicht unnötig, machen aber wiederholte umständliche Definitionen überflüssig und gestatten jederzeit eine kurze und eindeutige Beschreibung der Meßtechnik.

Die im nachstehenden gewählte Reihenfolge entspricht der Ordnung, in welcher die Punkte am Körper aufzusuchen und die Messungen durchzuführen sind.

1. Punkte am Körper[2]).

	Seite		Seite
Suprasternale	137	Metacarpale ulnare	141
Mesosternale	138	Iliocristale	141
Thelion	138	Iliospinale ant.	141
Omphalion	139	Iliospinale post.	141
Symphysion	139	Trochanterion	141
Cervicale	139	Tibiale	142
Lumbale	139	Tibiale externum	142
Akromion	139	Sphyrion	142
Radiale	140	Sphyrion fibulare	142
Humerale	140	Pternion	142
Stylion	140	Akropodion	143
Daktylion	140	Metatarsale tibiale	143
Phalangion	140	Metatarsale fibulare	143
Metacarpale radiale	141		

Suprasternale [sst], vom gr. στέρνον = Brust, lat. supra = oberhalb und sternum = Brustbein (oberer Brustbeinpunkt, fourchette sternale, suprasternal point), — derjenige am Oberrand des Brustbeines gelegene Punkt der Incisura jugularis, der von der Mediansagittal-Ebene geschnitten wird. Der Punkt ist bei den meisten Menschen durch eine deutliche Grube charakterisiert und kann, ausgenommen bei starken Kropfbildungen, stets genau festgestellt werden. Ist der Übergang vom Vorderrand des Manubrium sterni in den Oberrand kein scharfer sondern ein allmählicher, dann muß man ziemlich tief mit dem Finger von oben her nach innen drücken, um den richtigen Meßpunkt zu finden.

1) Die französische Schule benützt statt dessen ein in Treppenform gearbeitetes Stück Holz, das die Entfernungen 5, 10, 15 und 20 cm abzumessen erlaubt. Ungenau.

2) Man vergleiche zu der folgenden Aufzählung der Meßpunkte auch die drei diesem Buche beigegebenen Tafeln und Fig. 59, S. 138.

Mesosternale [mst], vom griech. μέσος = mittel und στέρνον = Brustbein, = derjenige Punkt der vorderen Brustwand, an welchem eine die beiden Articulationes sterno-costales IV verbindende Gerade von der Mediansagittal-Ebene geschnitten wird. Das Abzählen der Rippenknorpel an der Seite des Sternum macht keine Schwierigkeiten. Man geht am besten von der zweiten Artikulation aus, die auf dem Vorderrand des Brustbeins

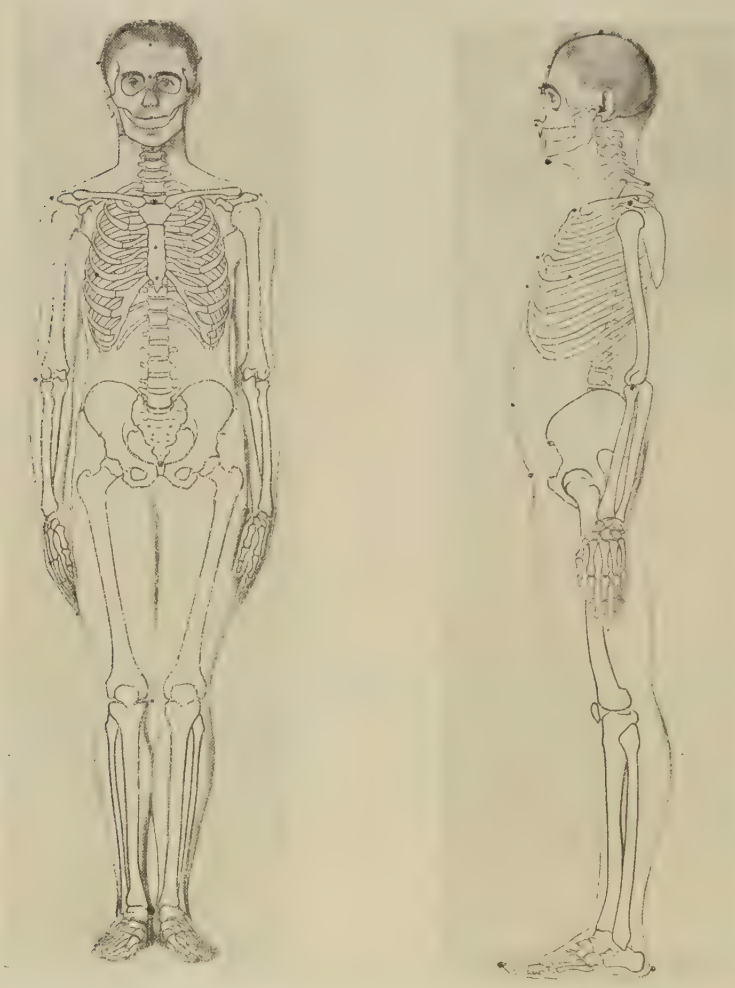


Fig. 59. Umrißfigur eines Mannes mit eingezeichnetem Skelet in Vorder- und Seitenansicht. Die kleinen Punkte stellen die Meßpunkte dar, an denen die Maße genommen werden müssen.

durch eine quere Erhebung, welche der Trennungslinie zwischen Manubrium und Corpus sterni entspricht, in ihrer Höhe bestimmt wird.

Thelion [th], vom griech. θηλή = Brustwarze (Warzenpunkt, Mamillarpunkt, mamelon), = Mittelpunkt der Brustwarze. Der Punkt wird nur bei Kindern, Männern und bei Frauen ohne Descensus mammae zu Messungen benützt.

Omphalion [om], vom griech. ὀμφαλός = Nabel (Nabelpunkt, ombilic), = Mittelpunkt des Nabels, in der Mediansagittal-Ebene gelegen.

Symphysion [sy], vom griech. σύμφυσις = Vereinigung zweier Knochen (Schambeinpunkt, bord superieur de la symphyse pubienne, top of symphysis pubis), = derjenige Punkt des Oberrandes der Symphysis ossis pubis, der in der Mediansagittal-Ebene gelegen ist. Um den Oberrand der Symphyse zu finden, fahre man, rechts stehend, mit der flachen rechten Hand (Innenfläche) und gestreckten Fingern auf der Bauchwand des Untersuchungsobjektes vom Nabel an abwärts, bis man unter leichtem Druck mit den Fingerspitzen auf eine harte Unterlage stößt. Will man den Punkt bezeichnen, so geschieht es da, wo der Vorderrand des Mittelfingernagels auf der Haut aufliegt. Man hüte sich, auf die Vorderwand der Symphyse zu gelangen oder gar die äußeren Geschlechtsteile zu berühren. Das Symphysion liegt stets viel höher als diese, ungefähr im Niveau der oberen Schamhaargrenze bezw. einer kleinen transversalen Beugungsfurche, die bei vielen Individuen den Schamberg nach oben abgrenzt. Die Bauchwand soll während des Aufsuchens des Punktes möglichst entspannt werden. Der Punkt ist auch bei reichlicher Entwicklung des Fettpolsters auf dem Schamberg ziemlich genau festzustellen. Über die Symphysenmitte als Meßpunkt vgl. Fig. 59, S. 138.

Cervicale [c], vom lat. cervix = Hals, = Spitze des Dornfortsatzes des 7. Halswirbels. In der Mehrzahl der Fälle entspricht die Vertebra prominens dem gesuchten Punkt. Um nicht irre zu gehen, läßt man den Kopf nach vorn beugen, wobei der Dornfortsatz des 7. Halswirbels sich von demjenigen des 1. Brustwirbels deutlich entfernt. Die Bezeichnung des Punktes mit dem Dermographen darf aber erst erfolgen, wenn der Hals wieder gestreckt ist. Eine Verwechslung mit dem Dornfortsatz des sechsten Hals- oder ersten Brustwirbels ist nicht ausgeschlossen.

Lumbale [lu], vom lat. lumbus = Lende, = Spitze des Dornfortsatzes des V. Lendenwirbels. Der Punkt ist schwer ganz genau festzustellen, am besten durch Abzählen sämtlicher Dornfortsätze vom 7. Halswirbel an bei stark nach vorn gebeugtem Rumpf; er darf aber erst auf der Haut markiert werden, nachdem der Rumpf wieder gestreckt ist. Bei großen Messungsreihen ist diese Methode aber zu zeitraubend; einfacher ist es, bei gestrecktem Rumpf die Oberränder der Cristae iliacae und der Spinae iliacae post. sup. durch zwei Gerade zu verbinden, und man wird den Dornfortsatz des V. Lendenwirbels dann gewöhnlich in der Mitte zwischen den beiden Linien finden.

Akromion [a], vom griech. ἄκρος = äußerst und ὦμος = Schulter (Schulterpunkt, acromial point), = derjenige Punkt des Seitenrandes des Processus acromialis des Schulterblattes, der bei aufrechter Körperhaltung und hängendem Arm am meisten seitlich gelegen ist. Der Punkt ist leicht festzustellen, wenn man mit Zeige- und Mittelfinger die Spina scapulae aufsucht und ihren Verlauf von hinten innen nach vorn und auswärts verfolgt. Andere ziehen vor, von der Clavicula auszugehen. Man muß in diesem Fall natürlich die Articulatio acromio-clavicularis und die vordere Ecke des Akromion überschreiten, um den Meßpunkt zu finden. Der Punkt liegt also an dem Seitenrand und ist gewöhnlich zwischen zwei etwas divergierenden Ursprungssehnen des Deltamuskels leicht zu fühlen; man markiere ihn daher seitlich, nicht oben auf dem Processus acromialis. Ein auf diese Weise bestimmter Punkt ist ungefähr, wie Frontalschnitte durch das Schultergelenk beweisen, 3–5 mm vom Oberrand des Humeruskopfes entfernt. Bei mageren Individuen tritt der ganze Processus acromialis deutlich hervor. Man beachte

übrigens die für die ganze Topographie der Schulter individuell so stark verschiedene Ausbildung, Richtung und Höhenlage des Akromion und vor allem sein Lageverhältnis zum Schultergelenk (Articulatio acromio-clavicularis).

Radiale [r], vom lat. radius = Stab, Speiche, = derjenige Punkt am Oberrand des Capitulum radii, der bei hängendem Arm (Palma nach innen gekehrt) am höchsten gelegen ist. Bei hängendem gestrecktem Arm bildet die gesuchte Stelle ein mehr oder weniger vertieftes deutlich sichtbares Grübchen; in demselben verläuft die Fuge der Articulatio humeroradialis annähernd horizontal, so daß es genügt, das Niveau der Gelenkfuge aufzusuchen. Dieselbe ist stets leicht zu finden. Man kann sich durch Pronation und Supination des Vorderarmes mit Leichtigkeit davon überzeugen, ob man wirklich die Gelenkfuge palpiert, weil man das rotierende Radiusköpfchen unter dem unbeweglich bleibenden Condylus humeri fühlt.

Humerale [h], vom lat. humerus = Oberarmknochen (épicondyle), = der am meisten vorspringende Punkt des Epicondylus humeri lat. et med. Beide Punkte sind bei gebeugtem Arm aufzusuchen, indem man das unterste Ende des Humerus von hinten her zwischen Daumen und Zeigefinger faßt. Die Humeralia sind aber nicht empfehlenswert, denn die Epikondylen sind keine Punkte sondern Kuppen, und die von ihnen aus berechneten Längen fallen gegenüber den wahren Knochenlängen für den Oberarm zu kurz, für den Unterarm zu lang aus.

Broca wählte statt des Radiale für die Armmessungen das Humerale laterale.

Stylion [sty], vom griech. στῦλος = Säule, Griffel (Apophyse styloide, styloid process), = derjenige Punkt des Processus styloideus radii, der bei hängendem Arm am meisten nach unten gerichtet ist. Dieser Punkt wird am leichtesten gefunden, indem man zuerst den ganzen Fortsatz palpiert und dann mit der Nagelplatte des Daumens von unten her proximalwärts gegen die äußerste Spitze des Griffelfortsatzes fährt. Er liegt in der sogenannten Tabatière, d. h. in einer bei Spreizung des Daumens deutlichen durch die Endsehnen des M. abductor pollicis longus + externus pollicis brevis und des M. externus pollicis longus gebildeten dreieckigen Vertiefung. Man achte darauf, wirklich die Spitze des Fortsatzes aufzufinden. Für Messungen an der Ulna kann man auch von einem Stylion ulnae reden.

Daktylion [da], vom griech. δάκτυλος = Finger (extrémité inférieure du doigt medius, tip of the middle finger), = derjenige Punkt am Vorderrand der Fingerbeere des Mittelfingers, der bei hängendem Arm am tiefsten gelegen ist. Die entsprechenden Punkte der übrigen Finger können als Daktylia I, II, IV und V bezeichnet werden.

Phalangion [ph], vom griech. φάλαγξ = Rolle, Schlachtordnung, schließlich Fingerglied, = derjenige Punkt am proximalen Ende der Grundphalanx eines Fingers, der am dorsalen Umschlagsrand der Gelenkfläche gelegen ist. Die Articulationes metacarpophalangeae sind auf der Streckseite der Hand (Handrücken) distal vom sogenannten Knöchel zu beiden Seiten der Endsehnen der Extensoren deutlich zu fühlen, wenn man diese letzteren zwischen die Fingerbeeren des Daumens und Zeigefingers faßt und die Haut leicht hin und her schiebt. Der Punkt wird an der medialen Seite der Sehne bezeichnet. Die einzelnen Phalangia sind durch römische Zahlen (ph I, II, III, IV, V) zu unterscheiden. Das Phalangion I wird am besten gefunden, wenn der Beobachter den Daumen des Individuums zwischen Zeigefinger und Daumen seiner eigenen linken Hand faßt und dann mit dem ersteren die Grundphalanx nach oben, mit letzterem das Metacarpale radiale nach unten drückt. Die Gelenkfuge kann mit dem Daumennagel markiert werden.

Metacarpale radiale [mr], vom gr. μετακάρπος = Mittelhand, = der am meisten medial vorspringende Punkt des Köpfchens des Os metacarpale II bei gestreckter Hand. Man beachte, daß der Punkt mehrere Millimeter proximal von der Articulatio metacarpophalangea gelegen ist.

Metacarpale ulnare [mu] = der am meisten lateral vorspringende Punkt des Köpfchens des Os metacarpale V bei gestreckter Hand.

Iliocristale [ic], vom lat. ilia = Weiche und crista = Kamm (crète iliaque), = derjenige Punkt der Crista iliaca, der bei aufrechter Körperhaltung am meisten seitlich vorspringt. Das Iliocristale ist also am Außenrand auf der oberen Kante der Crista gelegen. Man sucht den Punkt am besten, indem man mit den Fingern auf dem Kamm von unten nach oben fährt. Da, wo der Seitenrand der Crista in den Oberrand übergeht, ist der Punkt zu markieren.

Iliospinale ant. [is], vom lat. ilia = Weiche und spina = Spitze (vorderer Darmbeinpunkt, épine iliaque antéro-supérieure), = der am meisten abwärts gerichtete Punkt der Spina iliaca ant. sup. Der Punkt ist leicht zu finden, wenn man die vier Finger der Hand auf den Darmbeinkamm legt und mit dem Daumen in der Leistengegend von unten und innen nach außen und oben fährt, bis man auf die Knochenunterlage trifft. Man überzeuge sich durch Verschieben der Haut, daß man wirklich die Spitze als solche, d. h. den am tiefsten stehenden Punkt gefunden hat. Diese Spitze, nicht die am meisten vorgewölbte Stelle des abfallenden Darmbeinkammes, ist der gesuchte Meßpunkt.

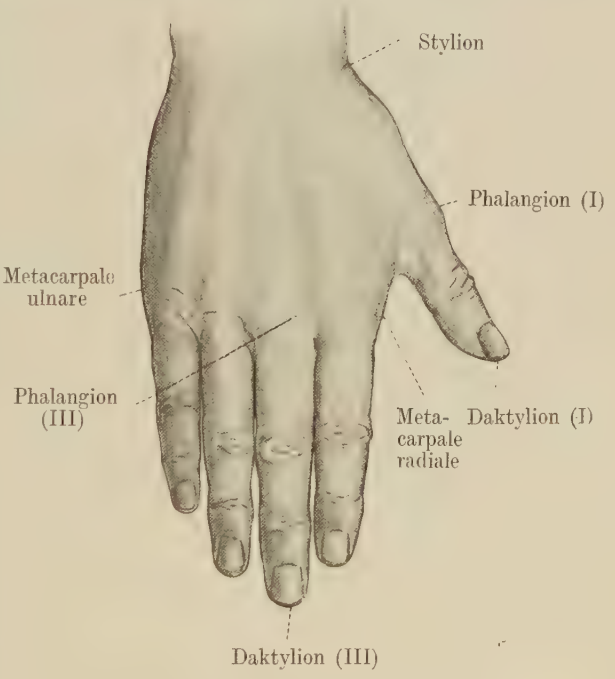


Fig. 60. Handrücken mit Meßpunkten.

Iliospinale post. [is.p] (hinterer Darmbeinpunkt) = der am meisten nach hinten vorspringende Punkt der Spina iliaca post. sup. Er wird gelegentlich durch ein kleines Grübchen markiert, das in der Haut sichtbar ist.

Trochanterion [tro], vom griech. τροχαντήρ = Rad, eigentlich Rollhügel (Trochanterpunkt), = der am höchsten gelegene Punkt des Trochanter major. Die Spitze dieses Vorsprunges ist aber, wie schon Broca (1879, S. 124 u. 126) betonte, niemals genau festzustellen. Selbst der am meisten seitlich vorspringende Punkt, der auch als Meßpunkt vorgeschlagen wurde, ist bei kräftig entwickelten Individuen, besonders Frauen, nur ganz ungenau zu bestimmen und unterliegt großen individuellen Schwankungen. Seitwärtsheben des Beines oder leichte Beugung des Rumpfes nach vorn erleichtert etwas das Auffinden des

Punktes, besonders wenn man, an der Außenfläche beginnend, mit den Fingern von unten nach oben fortschreitend palpiert.

Tibiale [ti], vom lat. tibia = Schienbein (Schienbeinpunkt, ligne articulaire du genou, superior extremity of the tibia), = derjenige Punkt des inneren Margo glenoidalis des Tibiakopfes, der bei aufrechter Körperhaltung am höchsten gelegen ist. Der Punkt ist bei Personen mit stark entwickeltem Panniculus adiposus um das Kniegelenk, besonders bei Frauen, oft schwer zu finden. Um ihn festzustellen, sucht man zuerst den oberen Tibiarand, indem man die Endsehne des M. quadriceps am unteren Ende der Patella zwischen Zeigefinger und Daumen der rechten Hand faßt. Eine geringe Beugung des Unterschenkels im Kniegelenk erleichtert das Suchen. Hierauf fährt man mit dem Zeigefinger horizontal nach innen unter beständiger Verschiebung der Haut und wird sehr bald den gesuchten Punkt der Gelenkfuge am vorderen Rande des Ligamentum collaterale tibiale finden. Die Höhe des Punktes soll durch einen kleinen horizontalen Strich markiert werden.

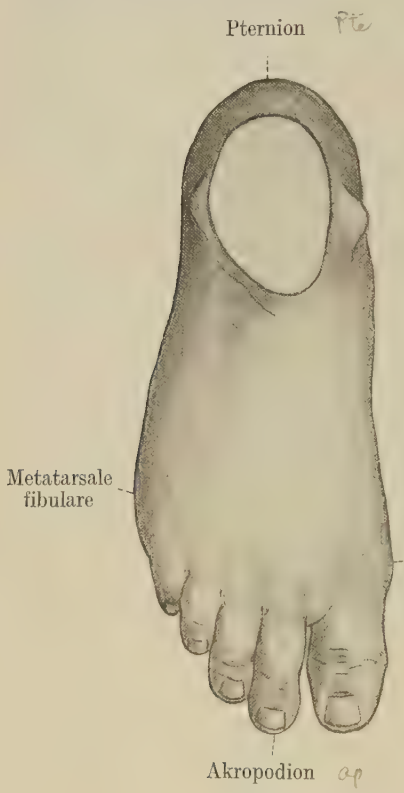


Fig. 61. Fußrücken mit Meßpunkten.

Tibiale externum [ti.e] = entsprechender Punkt am Außenrand des Tibiakopfes. Er wird nach Broca's Anleitung (1879, S. 127) etwas oberhalb des Capitulum fibulae gesucht. Beide Tibiapunkte liegen fast genau in einer Horizontalen.

Die gelegentlich vorgeschlagenen Patellarpunkte (Oberrand, Mitte oder untere Spitze der Kniescheibe) sind samt und sonders zu verwerfen, da die Lage der Patella in der Endsehne des M. quadriceps von der Muskeltätigkeit abhängt. Ebensowenig sind die Epicondylen des Femur, die breite Knochenausladungen darstellen, als Meßpunkte brauchbar.

Sphyrion [sph], vom griech. σφυρόν = Knöchel am Fuß (unterer Knöchelpunkt) oder Malleolare int. (Wagenseil), = derjenige an der Spitze des Malleolus medialis (tibialis) gelegene Punkt, der bei aufrechter Körperhaltung am meisten nach unten sieht. Der Punkt ist am leichtesten von unten und hinten her zu fühlen. Er liegt also nicht an der am meisten einwärts vorstehenden Stelle des Malleolus, sondern wirklich an der Spitze desselben.

Sphyrion fibulare [sph.f.] = derjenige an der Spitze des Malleolus lateralis gelegene Punkt, der bei aufrechter Körperhaltung am meisten nach unten sieht. Das Sphyrion fibulare liegt regelmäßig tiefer als das Sphyrion tibiale.

Pternion [pte], vom griech. πτέρνα = Ferse, = der am weitesten nach hinten vorspringende Punkt der Ferse bei belastetem Fuß.

Akropodion [ap], vom griech. ἄκρος ὁ ποῦς = Fußspitze, = derjenige Punkt der Zehenkuppe der ersten oder zweiten Zehe, der bei belastetem Fuß am weitesten nach vorn vorsteht. Das Akropodion liegt also entweder an der ersten oder an der zweiten Zehe, je nachdem die eine oder andere die längste ist.

Metatarsale tibiale [mt.t], vom gr. μετά = inmitten, ταρσός = Fußblatt, ποδός = Mittelfuß, = der am weitesten nach innen vorspringende Punkt des Köpfchens des Metatarsale I bei belastetem Fuß.

Metatarsale fibulare [mt.f] = der am meisten lateralwärts vorspringende Punkt des Köpfchens des Metatarsale V bei belastetem Fuß.

2. Punkte am Kopf.

	Seite		Seite		Seite
Glabella	143	Nasion	145	Zygion	147
Ophryon	143	Subnasale	147	Alare	148
Metopion	143	Pronasale	147	Cheilion	148
Trichion	143	Prosthion	147	Gonion	148
Bregma	144	Stomion	147	Otobasion superior	148
Vertex	145	Labrale superius	147	Otobasion inferior	148
Opisthokranion	145	Labrale inferius	147	Praeaurale	148
Inion	145	Gnathion	147	Superaurale	148
Frontotemporale	145	Entokanthion	147	Tuberculare	148
Tragion	145	Ektokanthion	147	Postaurale	148
Euryon	145	Orbitale	147	Subaurale	148

Die meisten kephalometrischen Punkte decken sich mit den kraniometrischen, man vergleiche daher auch die in der kraniometrischen Technik gegebenen genaueren Erläuterungen.

Glabella [g], vom lat. glabellus, Diminutiv von glaber = glatt, kahl, unbehaart (bosse nasale, point glabellaire), = diejenige Erhebung im unteren Teile der Stirne, die oberhalb der Nasenwurzel und zwischen den härenen Augenbrauen gelegen ist. Als Meßpunkt dient der in der Mediansagittal-Ebene am meisten vorspringende Punkt.

Ophryon [on], vom griech. ὀφρύς = Augenbraue (Obernasenpunkt, point sus-nasal, sus-orbitaire, sourcilier), = Kreuzungspunkt der an den Oberrand der härenen Augenbrauen gelegten Tangente und der Mediansagittal-Ebene. Die Lage des Ophryon wird durch die Wölbung der Augenbrauen stark beeinflußt, es kann mit der Glabella zusammenfallen, liegt in der Regel aber einige Millimeter höher.

Eine durch das Ophryon gelegte transversale Linie (ligne sourcilière) bildet für die französische Schule die Grenze zwischen Gesichtsteil und Gehirnteil des Kopfes. Schmidt nimmt als „Stirnmeßpunkt" einen in der Mediansagittal-Ebene gelegenen Punkt oberhalb der Glabella, ungefähr einen Finger breit über dem Niveau der Augenbrauenbogen.

Metopion [m], vom griech. μέτωπον = Stirn (Stirnpunkt, point métopique), = Kreuzungspunkt einer die höchsten Erhebungen der beiden Stirnhöcker verbindenden horizontalen Linie und der Mediansagittalebene. Man bestimmt so gut als möglich mittels des Auges und durch Tuschieren mit dem Finger die höchsten Erhebungen der Stirnhöcker. Vgl. auch die kraniometrische Technik.

Manouvrier bestimmt den Punkt in der Mitte einer die Unterränder der Stirnhöcker tangierenden Geraden. Sein Punkt ist daher besser als point sous-métopique oder „Submetopion" zu bezeichnen.

Trichion [tr], vom griech. θρίξ, τριχός = Haar (Haarwuchsbeginn), auch Crinion genannt, vom lat. crinis = Haar = derjenige Punkt, an welchem die vordere Stirnhaargrenze von der Mediansagittal-Ebene ge-

schnitten wird. Als Meßpunkt ist nicht ein einzelnes, gelegentlich besonders tiefstehendes Haar, sondern die physiognomisch wirksame Haarpartie zu betrachten. Bei kleinen Kindern mit leichter Stirnbehaarung oft schwer zu bestimmen. Hat sich die Stirnhaargrenze infolge Haarausfalles nach oben verlagert, oder ist vollständige Kahlheit eingetreten, so kann das Trichion nur noch approximativ festgestellt werden. Gewöhnlich ist die früher behaart

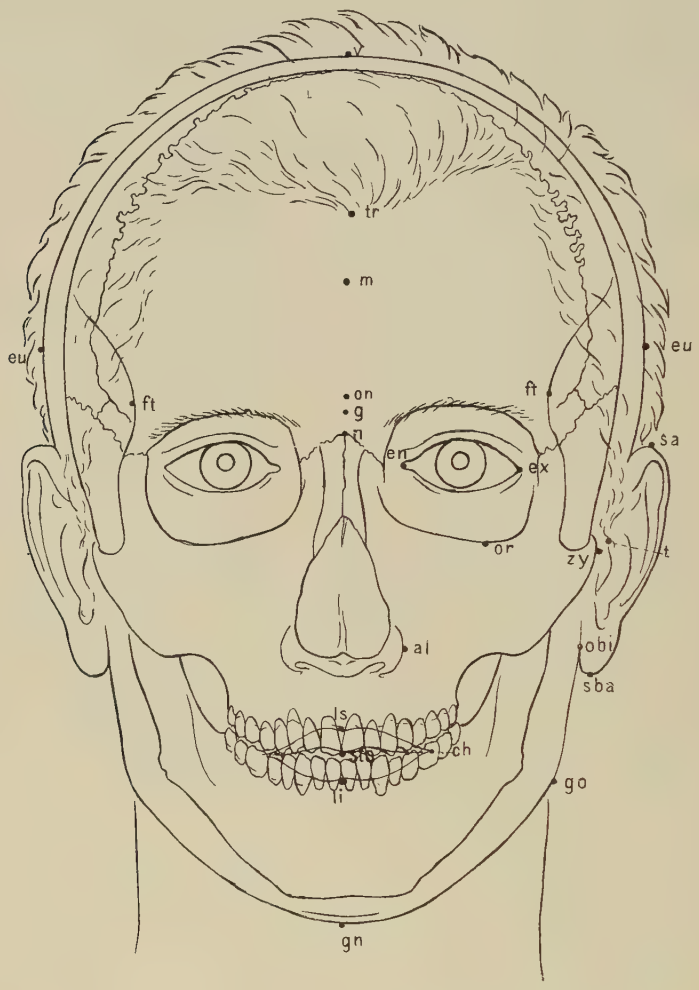


Fig. 62. Vorderansicht des Kopfes mit Meßpunkten.

gewesene Kopfhaut dicker, glatter und weniger runzlig als die stets haarfreie Stirnhaut.

Bregma [b], vom griech. βρέχειν = befeuchten, naßmachen; βρέγμα = Oberschädel (vgl. S. 613), in der Kraniometrie = derjenige Punkt, an welchem die Sutura sagittalis auf die Sutura coronalis trifft. Am Lebenden ist der Punkt selten durch Palpation zu gewinnen. Nur bei enthaartem Kopf pflegt er sich durch eine Vertiefung äußerlich zu markieren. Annähernd kann die

Lage des Bregma aber auch am Kopfe festgestellt werden, wenn man eine durchschnittliche Länge des Frontalbogens in Betracht zieht, oder wenn man mit dem Bandmaß (oder in Gedanken) von den beiden Poria aus einen Bogen senkrecht zur Ohraugen-Ebene über den Scheitel legt. Das Bregma liegt stets in oder nahe vor dieser Frontalebene.

Vertex [v], vom lat. vertex = Scheitel, eigentlich Wirbel (Scheitelpunkt), = derjenige Punkt des Scheitels (Oberkopf, Sinciput), der bei der Einstellung des Kopfes in die Ohraugen-Ebene in der Mediansagittal-Ebene am höchsten gelegen ist. Es handelt sich also hier nicht um einen anatomischen bestimmten Punkt, sondern um einen solchen, der erst durch die Orientierung des Kopfes gegeben ist.

Opisthokranion [op], vom griech. ὄπισθεν = hinten gelegen und κρανίον = Schädel (occipital point), = der am meisten nach hinten vorragende Punkt des Hinterhauptes in der Mediansagittal-Ebene. Die Lage desselben wird durch die Messung der größten Kopflänge festgestellt.

Inion [i], vom griech. ἰνίον = Nacken, = derjenige in der Mediansagittal-Ebene am Hinterkopf gelegene Punkt, der dem Tuberculum linearum entspricht. Derselbe ist als leichte Erhebung an der Grenze von Hinterhaupt und Nacken in der Mediansagittal-Ebene meist deutlich zu fühlen. Als Meßpunkt beim Lebenden (z. B. beim Messen der Glabello-Inionlänge) dient die Spitze des genannten Höckers, der unter Umständen bei Frauen und Kindern nicht mit voller Sicherheit nachgewiesen werden kann. Eine genauere Bestimmung des Inion, wie sie für Schädelmessungen notwendig ist, läßt sich am Lebenden nicht durchführen, weil die feineren Verhältnisse des Knochenreliefs überhaupt nicht abtastbar sind. (Vgl. die kraniometrische Technik.)

Frontotemporale [ft], vom lat. frons = Stirne und tempus = Schläfe, = derjenige über dem Jochfortsatz des Stirnbeins gelegene Punkt der Linea temporalis, der am meisten nach vorn und innen gelegen ist. Man suche die Punkte, indem man die Spitzen der beiden Zeigefinger an die Grenze der Vorder- und Seitenwand der Stirne oberhalb der äußeren Augenhöhlenränder anlegt. Hier fühlt man deutlich die nach vorn konvexen Lineae temporales. Die gesuchten Punkte liegen in der Regel ein klein wenig höher als die Tangente an die höchsten Erhebungen der Oberränder der härenen Augenbrauen.

Tragion [t], vom griech. τράγος = Bock (Traguspunkt), = derjenige Punkt am Oberrand des Tragus, der an der Kreuzungsstelle einer an den Vorderrand und einer an den Oberrand dieses Knorpels gelegten Tangente gelegen ist. Der Punkt liegt 1–2 mm unterhalb der leicht palpierbaren Spina helicis.

Einzelne Anthropologen legen den Punkt in die Mitte vor den Tragus oder auf die Spitze desselben, was bei der sehr verschiedenen und schwer zu bestimmenden Länge der Tragusbasis sowie der verschiedenen Konfiguration des Knorpels nicht empfehlenswert ist. Andere Autoren wieder nehmen statt des Tragion die Höhe der Ohröffnung (point auriculaire). Der von Broca vorgeschlagene „Point sus-auriculaire" liegt vor und etwas unterhalb der oberen Insertion der Ohrmuschel und entspricht einer kleinen Vertiefung, die unten von dem Oberrand der Jochbogenwurzel begrenzt wird. Dieser Point sus-auriculaire liegt also höher als das Tragion.

Euryon [eu], vom griech. εὐρύς = breit, = derjenige Punkt an der Seitenwand des Kopfes, der am meisten seitwärts vorragt. Die Lage des Euryon kann nur durch die Messung der „größten Kopfbreite" festgestellt werden.

Nasion [n], vom lat. nasus = Nase (Nasenwurzelpunkt, oberer Nasalpunkt, point nasal, nasale [Wagenseil]), = derjenige Punkt der Nasen-

wurzel, der von der Mediansagittal-Ebene geschnitten wird. Die Nasenwurzel entspricht nicht der am tiefsten eingesattelten Stelle des Nasenrückens, die meist im Gebiete der Ossa nasalia gelegen ist, sondern der Sutura nasofrontalis, deren Verlauf nach einiger Übung trotz des vorhandenen Nahtgewebes und des meist dünnen M. procerus (M. depressor glabellae nach H.

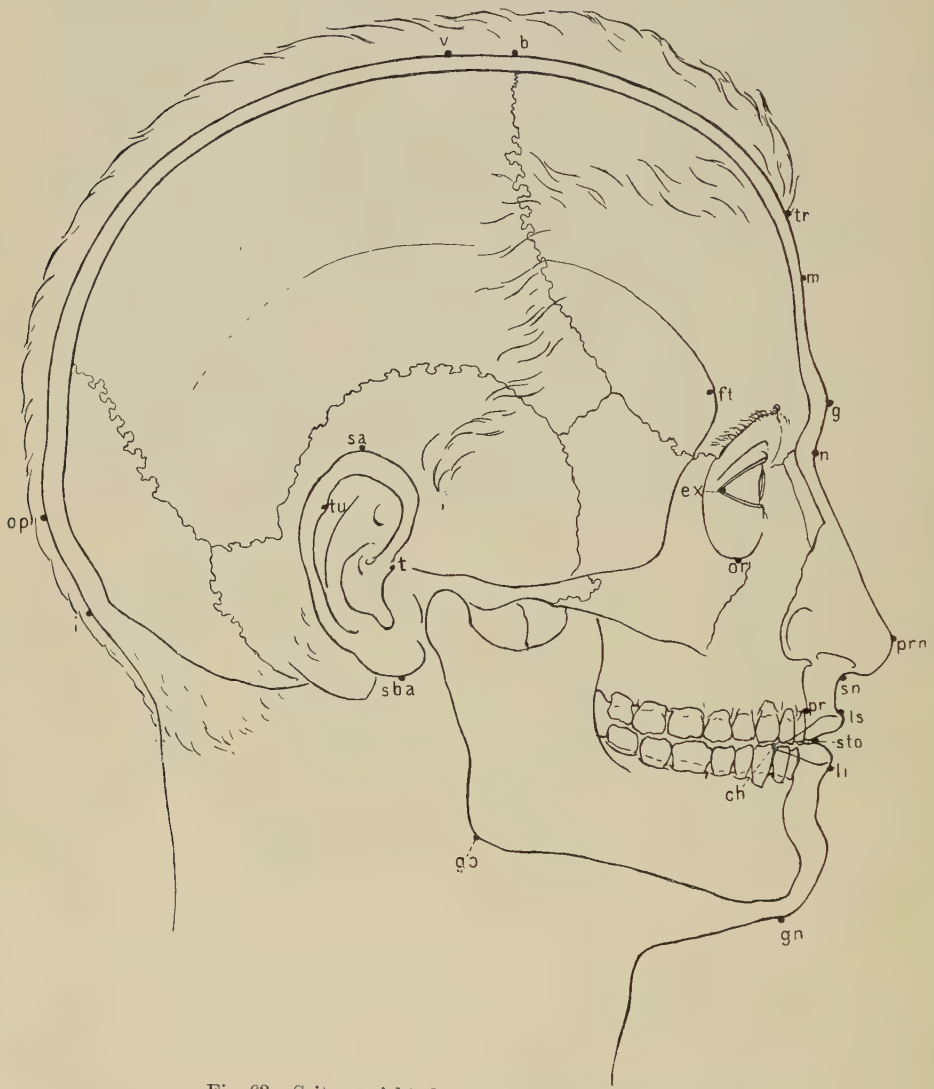


Fig. 63. Seitenansicht des Kopfes mit Meßpunkten.

Virchow) auch am Lebenden festgestellt werden kann. Man findet den Punkt am besten, wenn man seine rechte Hand ruhig auf den Kopf des zu messenden Individuums legt und mit dem lateralen Rand der Daumenbeere unter leichtem Druck die Haut auf der Nasenwurzel auf und ab schiebt. Man beachte, daß das Nasion in der Regel im Niveau der medialen Enden

der härenen Augenbrauen, meist an deren Unterrand, nicht in der Höhe der Lidspalte gelegen ist.

Von manchen Autoren wird fälschlich die am tiefsten eingesattelte Stelle der Nase als „Nasenwurzel" bezeichnet.

Subnasale [sn], vom lat. sub = unter und nasus = Nase (Nasenwinkelpunkt, point sous-nasal), = derjenige Punkt, der an dem einspringenden Winkel des Unterrandes der Nasenscheidewand und der Integumentaloberlippe gelegen ist. Der Punkt ist stets da zu suchen, wo eine an die Nasenscheidewand gelegte Tangente die Oberlippe trifft. Er entspricht keinem festen Punkt des Schädels, da die Dicke der Weichteile in dieser Gegend sehr groß und individuell verschieden ist.

Pronasale [prn], vom lat. pro = vor, vorne und nasus = Nase, = der am meisten nach vorn vorstehende Punkt der Nasenspitze bei Einstellung des Kopfes in die Ohraugen-Ebene.

Prosthion [pr], vom griech. πρόσθιος = der vordere (oberer Alveolarpunkt, Alveolon, point alvéolair, Alveon, Anoprosthion nach H. Virchow) = derjenige Punkt am Unterrand des Zahnfleisches des Oberkiefers, der in der Mediansagittal-Ebene zwischen den mittleren Schneidezähnen am meisten nach unten vorragt. Der Punkt ist an die untere Grenze des Zahnfleisches zu legen und liegt ca. 1 mm tiefer als das Prosthion des Schädels.

Stomion [sto], vom griech. στόμα = Mund, = Schnittpunkt der Mundspalte (bei geschlossenem Mund) mit der Mediansagittal-Ebene.

Labrale superius [ls], vom lat. labrum = Lippe (oberer Lippenpunkt), = Schnittpunkt einer an die höchsten Erhebungen des Oberrandes der Schleimhautoberlippe gelegten Tangente und der Mediansagittal-Ebene.

Labrale inferius [li] (unterer Lippenpunkt) = derjenige Punkt, an welchem der Unterrand der Schleimhautunterlippe von der Mediansagittal-Ebene geschnitten wird.

Gnathion [gn], vom griech. γνάθος = Kiefer (unterer Kinnpunkt, point mentonnier), = derjenige Punkt des Unterrandes des Unterkiefers, der in der Mediansagittal-Ebene am meisten nach unten vorragt. Gemeint ist ein Punkt des knöchernen Unterkiefers, der von unten her palpiert werden kann und natürlich weiter zurückliegt als die vordere Hautbegrenzung des Kinnes.

Die vorspringende Stelle an der Vorderwand des Kinnes (éminence mentonnière oder épine du menton) ist als Meßpunkt ungeeignet.

Entokanthion [en], vom griech. ἐντός innen und κάνθος = Winkel (innerer Augenwinkel, inner canthus), = derjenige Punkt an der medialen Seite des Auges, an welchem der obere und untere Lidrand zusammentreffen. Der Punkt ist also medial von der Caruncula lacrimalis gelegen.

Ektokanthion [ex], vom griech. ἐκτός = außen und κάνθος = Winkel (äußerer Augenwinkel, outer canthus), = derjenige Punkt an der lateralen Seite des Auges, an welchem der obere und untere Lidrand zusammentreffen. Als Meßpunkt dient die Stelle, an welcher die Conjunctiva den Augapfel berührt.

Orbitale [or], vom lat. orbita = Augenhöhle, = der tiefste Punkt des unteren Augenhöhlenrandes, der durch die Haut leicht durchzufühlen ist. Er ist mit einer Genauigkeit von 1—2 mm zu bestimmen. Durch Orbitale und Tragion wird die Ohraugen-Ebene gelegt.

Zygion [zy], vom griech. ζυγόν = Joch (Jochbogenpunkt), = derjenige Punkt des Jochbogens, der am meisten seitwärts vorragt. Die

Lage des Zygion ist durch die Messung der Jochbogenbreite (Maß 6) festzustellen.

Alare [al], vom lat. ala = Flügel (Nasenflügelpunkt), = derjenige Punkt des Nasenflügels, der am meisten seitwärts ausgeladen ist. Der Punkt ist durch die Messung der größten Nasenbreite (Nasenflügelbreite, Maß 13) festzustellen.

Cheilion [ch], vom griech. χεῖλος = Lippe, = derjenige Punkt der Mundspalte, an welchem die Außenränder der Ober- und Unterschleimhautlippe ineinander übergehen.

Gonion [go], vom griech. γωνία = Winkel (Unterkieferwinkelpunkt. angle de la mâchoire), = derjenige Punkt des Unterkieferwinkels, der am meisten nach unten, hinten und außen gerichtet ist. Der Meßpunkt liegt an der seitlichen Ausladung des Winkels. Der letztere ist leicht zu finden, weil sich vor demselben meist eine deutliche Konkavität findet, die auch am Lebenden leicht abtouchiert werden kann.

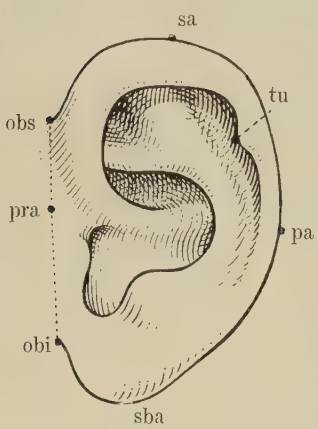


Fig. 64. Ohrmuschel mit Meßpunkten.

Otobasion superius [obs], vom griech. οὖς, ὠτός = Ohr und βάσις = Grund, = derjenige Punkt, an welchem die Ohrmuschel oben an der Kopfhaut inseriert. Der Punkt entspricht also dem oberen Ende der Ohrbasis.

Otobasion inferius [obi], = derjenige Punkt, an welchem der untere Rand des Ohrläppchens an der Wangenhaut inseriert. Der Punkt entspricht daher dem unteren Ende der Ohrbasis.

Praeaurale [pra], vom lat. prae = vor und auris = Ohr, = derjenige in der Ohrbasis gelegene Punkt, durch welchen die physiognomische Ohrbreite geht. Die Höhenlage dieses Punktes wird durch die Höhe des Postaurale bedingt.

Superaurale [sa], vom lat. super = oben, = derjenige Punkt des oberen Helixrandes, der bei Einstellung des Kopfes in die Ohraugen-Ebene am höchsten gelegen ist.

Tuberculare [tu], vom lat. tuberculum = Höckerchen, = Spitze eines kleinen, verschieden stark ausgebildeten Höckerchens (Tuberculum Darwinii), das meist etwas unterhalb des Überganges des Oberrandes der Helix in den Hinterrand gelegen ist. Über die Ausbildung des Tuberculum Darwinii vgl. das Schema am Schluß der Somatologie.

Postaurale [pa], vom lat. post = hinten, = derjenige Punkt am hinteren Helixrand, der am meisten nach hinten vorsteht.

Subaurale [sba], vom lat. sub = unter, = derjenige Punkt am Unterrand des Ohrläppchens, der am meisten nach unten sieht.

V. Beschreibung der Messungen[1]).

Die in der folgenden somatometrischen Technik gegebenen Anleitungen beziehen sich sämtlich auf die Messung am stehenden lebenden Individuum.

1) Die 1912 an dem Internationalen Kongreß für prähistorische Anthropologie und Archäologie in Genf beschlossene Vereinheitlichung der Meßmethoden am Lebenden schließt sich fast ganz an die in den folgenden Zeilen empfohlene Technik an und hat zu keinen Ände-

Bei Leichenmessungen und der Messung Lebender im Liegen treten selbstverständlich Modifikationen ein; vgl. dazu auch S. 105. Sind daher die Messungen am Liegenden oder an der Leiche durchgeführt, so muß dies auf dem Beobachtungsblatt durch ein großes L hinter der Nummer kenntlich gemacht werden.

Die durch Abzug der einzelnen Höhenmaße am Stehenden gewonnenen Zahlen für Rumpf und Extremitäten stimmen nicht genau mit den direkt gemessenen überein. Es ergeben sich nach eigenen Beobachtungen an mittelgroßen Individuen im Mittel folgende Differenzen:

Länge der vorderen Rumpfwand	direkt gem.	— 7	mm	gegenüber	berechn.	Maß	
Oberarmlänge	„ „	+ 0,5	„	„	„	„	
Unterarmlänge	„ „	+ 6	„	„	„	„	
Handlänge	„ „	+ 3	„	„	„	„	
Oberschenkellänge	„ „	+ 3	„	„	„	„	
Unterschenkellänge	„ „	+ 3	„	„	„	„	

Sämtliche direkten Maße der Extremitäten sind also größer als die indirekten. Am bedeutendsten ist der Unterschied im Unterarm, der infolge der meist vorhandenen habituellen leichten Beugung im Ellbogengelenk bei der indirekten Messung etwas zu kurz ausfällt. Die Addition der direkten Maße der einzelnen Abschnitte ergibt aus dem gleichen Grunde einen höheren Wert als die direkt gemessene „ganze Armlänge".

Affenleichen können niemals in die Lage menschlicher Kadaver gebracht werden. Man legt die Tiere am besten auf ein Brett, zieht die vier Extremitäten auseinander und hält sie mit Hilfe von vier um die Knöchel gelegten Schnurschlingen auseinander. Diese letzteren sind, um beliebige Spannungen zu ermöglichen, an kleinen Ketten befestigt, deren Glieder in vier an den Ecken des Unterlagebrettes angebrachten Haken angehängt werden können (Abbildung bei Mollison, 1910, S. 82, und 1927 im Handbuch der biol. Arbeitsmethoden [Abderhalden], Abt. VII, H. 3, S. 592/93, Fig. 279/80).

---

rungen Veranlassung gegeben. Weitere Versuche einer Vereinheitlichung: Unification des Procédés de Mensurations anthropométriques sur le Vivant. Observations générales. Rev. Anthrop. Bd. 32, 1922, No. 1 u. 2, S. 61. Herausgegeben vom Institut int. d'Anthrop., d. h. von einer Kommission: Fraipont und Ledent, Lüttich, Hervé und Dufestel, Paris, und Pittard, Genf; redigiert von Dufestel. Enthält nur ganz wenige (6) Maße, nur die „mensurations plus fréquentes et indispensables, les plus habituellement employées".

Die Unterschiede gegenüber der von Martin geübten Meßweise sind:

Körpergewicht: Knaben in Hemd, Hose und Strümpfen
Mädchen in Hemd, Unterrock und Strümpfen

Körpergröße: ohne Schuhe

Sitzhöhe: Hocker 30 cm hoch

Brustumfang mit Leinwandbandmaß.

a) Périmètre xiphoidien (über der Vereinigung von Sternum und Proc. xiphoid. gemessen): Zuerst Arme heben, dann senken. Zuerst eine ruhige Inspiration an Stelle einer maximalen Inspiration, dann Exspiration; beide Zahlen notieren. „La différence fournit l'amplitude respiratoire."

b) Périmètre axillaire. Bandmaß so hoch als möglich und horizontal.
Brustdurchmesser: a) antero-posterior auf dem Proc. xiphoid. und horizontal;
b) transversaler Durchmesser in der Höhe des Proc. xiphoid.

Für beide Durchmesser kann man die Zahlen während der Inspiration und während der Exspiration notieren.

Spirometrie: 10mal hintereinander ohne Pause tief ausatmen (procédé Rosenthal) und durch 10 dividieren, um die Vitalkapazität zu erhalten.

Muskelkraft: mit dem Dynamometer von Collin:

a) Hand (Beuger) Druck;
b) Zug. Dynamometer an einer Kette an einem Brettchen befestigt, auf das man die Füße stellt.

A. Messungen am Körper[1]).

Die wichtigsten Maße sind:

	Seite		Seite
Körpergröße	150	Länge des Oberarmes	162
Höhe des Tragion	151	Länge des Unterarms	162
Höhe des Subnasale	151	Länge der Hand	163
Höhe des oberen Brustbeinrandes	151	Länge des Handrückens	164
Höhe des Nabels	152	Länge des Mittelfingers	164
Höhe des oberen Symphysenrandes	152	Länge des Daumens	164
Höhe der Brustwarze	152	Breite der gestreckten Hand	164
Höhe des Akromion	153	Breite des Handgelenkes	164
Höhe der Ellenbogengelenk-Fuge	153	Ganze Beinlänge	165
Höhe des Griffelfortsatzes des Radius	154	Beinlänge ohne Fuß	166
Höhe der Mittelfingerspitze	154	Länge des Oberschenkels	166
Höhe des Darmbeinkammes	154	Länge des Unterschenkels	166
Höhe des vorderen oberen Darmbeinstachels	154	Länge des belasteten Fußes	167
Höhe des großen Rollhügels	154	Breite des belasteten Fußes	167
Höhe der Kniegelenkfuge	155	Umfang der Brust bei ruhigem Atmen	167
Höhe der inneren Knöchelspitze	155	Umfang der Brust bei Inspiration	168
Spannweite der Arme	155	Umfang der Brust bei Exspiration	168
Stammlänge	156	Kleinster Umfang 7berhalb der Hüfte	168
Länge der vorderen Rumpfwand	157	Umfang des Halses	169
Breite zwischen den Akromien	159	Umfang des Beckens	169
Transversaler Brustdurchmesser	159	Größter Umfang des Oberarms bei Streckung	169
Sagittaler Brustdurchmesser	160	Größter Umfang des Oberarms bei Beugung	169
Breite zwischen den Brustwarzen	160	Größter Umfang des Unterarms	169
Größte Breite zwischen den Darmbeinkämmen	160	Kleinster Umfang des Unterarms	169
Breite zwischen den vorderen oberen Darmbeinstacheln	161	Größter Umfang des Oberschenkels	169
Breite zwischen den großen Rollhügeln	161	Größter Umfang des Unterschenkels	170
Ganze Armlänge	162	Körpergewicht	170
Armlänge ohne Hand	162	Körperproportionen und Indices	172—180

I. Projektivische Höhenmaße im Stehen (No. 1—22).

a) An der ventralen und lateralen Körperseite (No. 1—17).

1. Körpergröße (Körperhöhe, Körperlänge, ganze Höhe, Scheitelhöhe: taille, hauteur du vertex au-dessus du sol; stature, standing-height): Vertikale Entfernung des Scheitels [v] vom Boden. Anthropometer.

Über die Stellung und Kopfhaltung des zu Messenden bei diesem und den folgenden Maßen vergleiche die allgemeinen Bemerkungen S. 117.

Man stelle sich auf die rechte Seite, das Anthropometer genau in die Mediansagittal-Ebene vor den zu Messenden, führe mit der rechten Hand den Schieber des Instrumentes so weit herunter, bis der ausgezogene Arm auf dem Scheitel ruhig aufliegt, was mit der linken Hand kontrolliert werden muß. Man achte darauf, daß das Anthropometer möglichst vertikal steht, und drücke den Arm nicht zu fest auf den Scheitel auf, da das Individuum

1) Die Reihenfolge der Maße richtet sich, wie oben S. 67 angegeben, nach praktischen Gesichtspunkten. In den diesem Buche beigegebenen Tafeln I—III und Fig. 59, S, 138 sind die Skeletteile so gut als möglich in die äußere Konturform des Körpers eingezeichnet worden; ein absolut sicheres Urteil über die Lagerung der einzelnen Skeletteile zueinander beim Lebenden bezw. Toten bei bestimmter Haltung bezw. Lagerung und unter bestimmten Belastungsmomenten ist nur durch das Gefrier-Skeletverfahren zu erhalten (H. Virchow 1892). Den Maßbezeichnungen sind in einer Klammer jeweils die deutschen Synonyme sowie die gebräuchlichsten französischen und englischen Bezeichnungen beigefügt, sofern sie nicht wörtliche Übersetzungen des deutschen Ausdruckes sind.

(besonders Kinder) sonst leicht dem Drucke nachgibt, wodurch das Maß zu klein ausfällt.

Die im Liegen gemessene Körpergröße wird vorteilhafterweise als „horizontale Länge" bezeichnet. An Neugeborenen (vgl. S. 120, Fig. 47 Apparat zur Messung Neugeborener) und kleinen Kindern kann die Messung natürlich nur im Liegen und nur unter Streckung der unteren Extremität vorgenommen werden. Künstlich Entbundene sollen der zuerst bestehenden Dehnung und Gelenkerschlaffung wegen erst 24 Stunden nach der Geburt gemessen werden. Die sogenannte „Proportionelle Körpergröße" (Oeder) wird nicht durch Messung, sondern durch Berechnung festgestellt; sie ist gleich der doppelten Oberlänge (Symphysenmitte-Scheitelabstand) (vgl. 23 (1) und 6b).

Fig. 65. Messung der Körpergröße mit dem Anthropometer (Maß No. 1). (Nach Martin 1925.)

2. Höhe des rechten Tragion über dem Boden: Vertikale Entfernung des rechten Tragion [t] vom Boden. Anthropometer.

Dieses Maß dient zur Berechnung der Ohrhöhe des Kopfes, die durch Abzug desselben von der Körpergröße gewonnen werden kann; siehe auch unter Kopfmaßen No. 15, S. 185. Man achte sorgfältig darauf, daß der Kopf des zu messenden Individuum in der Ohraugen-Ebene orientiert und auch nicht seitwärts geneigt ist, denn das Maß wird in hohem Grade durch die Kopfhaltung (sowohl Seitwärts-, als Vorwärts- bezw. Rückwärtsneigung) beeinflußt, und die daraus berechnete Ohrhöhe ist daher wenig zuverlässig.

2a. Vertikale Entfernung der Mitte der Tragusbasis oder auch der Spitze des Tragus vom Boden.

2b. Vertikale Entfernung des Mittelpunktes der äußeren Ohröffnung vom Boden.

3. Höhe des Subnasale über dem Boden: Vertikale Entfernung des Subnasale [sn] vom Boden. Anthropometer.

3 (1). Höhe des Kinnrandes über dem Boden: Vertikale Entfernung des Unterrandes des Kinnes (Gnathion) vom Boden. Anthropometer.

Der Kopf muß zur Abnahme der beiden letztgenannten Maße genau in die Ohraugenebene eingestellt und die Kiefer müssen geschlossen sein; jede Änderung in der Kopfhaltung die zwischen Abnahme der Maße 1 und 3 bzw. 3 (1) oder während der Messung besonders durch Andrücken des Horizontalstabes erfolgt, beeinflußt das Maß in hohem Grade und macht es wertlos. Die Maße dienen zur Berechnung der sogenannten „vorderen Kopfhöhe" und der „Projektionshöhe des ganzen Kopfes" (Kopf-Gesichtshöhe), eventuell auch zur Berechnung der Halshöhe, die durch Abzug vom Maße 1 gewonnen wurde.

4. Höhe des oberen Brustbeinrandes über dem Boden (Sternalhöhe, Manubriumhöhe, Höhe der Incisura jugularis; hauteur de la fourchette sternale; height of the suprasternal notch): Vertikale Entfernung des Suprasternale [sst] vom Boden. Anthropometer.

Wenn man, was in dem Beobachtungsblatt empfohlen wird, das Maß 4 direkt nach dem Maße 1 nimmt (unter Auslassung von Maß 2 und 3), so lasse man das Anthropometer ruhig auf derselben Stelle stehen, auf der es bei Abnahme der Körpergröße stand, neige es höchstens etwas nach vorn, führe mit der rechten Hand den Schieber bis in die Höhe des Suprasternale und ziehe mit der linken Hand den horizontalen Arm so weit aus, bis dessen Spitze den gesuchten Körperpunkt berührt.

4 (1). Höhe des unteren Brustbeinrandes über dem Boden: Vertikale Entfernung der Trennungslinie des Corpus sterni vom Processus xiphoideus. Anthropometer.

Der verlangte Punkt ist in den meisten Fällen sehr schwer festzustellen. Das Maß wird benützt zur Berechnung der projektivischen Brustbeinlänge.

5. Höhe des Nabels über dem Boden (Nabelhöhe): Vertikale Entfernung des Omphalion [om] vom Boden. Anthropometer.

Man nehme den Mittelpunkt des Nabels bei ruhigem Atmen in der Mitte zwischen In- und Exspiration.

6. Höhe des oberen Symphysenrandes (Schambeinrandes, Schoßfugenrandes) über dem Boden (Symphysenhöhe; hauteur du bord supérieur du pubis; height of pubic arc): Vertikale Entfernung des Symphysion [sy] vom Boden. Um dieses und ähnlich tiefliegende Maße ablesen zu können, muß sich der Beobachter in ein Knie niederlassen, oder wenn er dies vermeiden will, die zu messende Person auf ein Podium oder dgl. stellen. Anthropometer.

Die Feststellung dieses wichtigen Punktes siehe unter Symphysion S. 139. Manche Individuen pflegen sich nach vorn zu beugen, um zuzusehen, wie das Maß 6 genommen wird. Dies ist zu untersagen, da sonst das Maß zu klein ausfällt. Muß man aus irgendwelchen Gründen die Abnahme des Maßes 6, das zur Berechnung der wichtigen Rumpflänge dient, unterlassen, so versuche man die direkte Messung (No. 27a). Ist auch diese nicht durchzuführen, so kann unter Umständen Maß 13 aushelfend eintreten.

6a. Vertikale Entfernung des Unterrandes der Symphyse (bei Männern der Peniswurzel) vom Boden.

Die Abnahme dieses Maßes ist bei Frauen durchaus unzulässig und wird auch von Männern als unangenehm empfunden.

6b. Vertikale Entfernung der Symphysionmitte vom Boden (von Oeder zur Berechnung von Ober- und Unterlänge und der proportionellen Körpergröße gewählt). Die Symphysenmitte wird in der Medianlinie 2 cm tiefer als das Symphysion gelegt. „Wenn der Oberrand nicht sicher durchzufühlen ist, richte ich mich beim Manne nach der Übergangsfalte der dorsalen Penis- in die Bauchhaut und gehe 1 cm höher. Bei weiblichen Personen kann eventuell auch die obere Grenze der Schamhaare als Oberrand der Symphyse gelten, von dem man 2 cm abwärts geht.“ (Oeder, 1909, Zschr. f. Versich.-med., Bd. 2, S. 15/16.)

6 (1). Höhe des Perineum über dem Boden (Dammhöhe; hauteur du raphée du perinée; height of crotch): Vertikale Entfernung des Dammes vom Boden. Anthropometer.

Bei Männern wird der Hoden zur Seite geschoben, bei Frauen mißt man seitlich von der Vulva, in beiden Fällen soll der Arm des Anthropometers fest an den Körper angeschoben werden. Die Abnahme dieses Maßes stößt auf große Schwierigkeiten und sollte in Zukunft unterbleiben.

Mit Maß 6 sind die projektivischen Maße in der Mediansagittal-Ebene beendet. Man drehe nun das Anthropometer so weit, daß die Spitze des Horizontalarmes das rechte Thelion erreichen kann, oder man stelle das Instrument vor die rechte Körperhälfte des zu Messenden und führe den Schieber mit dem Horizontalstab in die Höhe der Brustwarze.

7. Höhe der rechten Brustwarze über dem Boden (Brustwarzenhöhe): Vertikale Entfernung des rechten Thelion [th] vom Boden. Anthropometer.

Das Maß ist für die ganze Topographie der vorderen Rumpfwand wichtig. Es ist aber nur bei Kindern, Männern und solchen Frauen abzunehmen, bei denen noch kein Descensus mammae eingetreten ist.

8. Höhe des rechten Akromion über dem Boden (Schulterhöhe): Vertikale Entfernung des rechten Akromion [a] vom Boden. Anthropometer.

Vor der Vornahme der Messung lasse man den Arm in möglichster Streckung an den Körper anlegen, so daß er parallel zum Meßinstrument gerichtet ist. Man stelle das Anthropometer jetzt vor die rechte obere Extremität des zu Beobachtenden und verfahre im übrigen wie S. 137 ff. angegeben. Die rechte Hand führt den Schieber, die linke sucht den Punkt ohne die Extremität im ganzen zu bewegen und verschiebt den Horizontalstab des Instrumentes, bis dessen Spitze den gesuchten Punkt berührt. Man achte darauf, daß das Individuum beim Palpieren und besonders beim Messen die Schultern weder senkt noch hebt. Es muß vielmehr während der Abnahme sämtlicher Armmaße geradeaus blicken. Gestattet man ihm, dem Messen zuzusehen, so wird mit dem Kopf regelmäßig auch die ganze rechte Körperhälfte gesenkt, und die Maße sind unbrauchbar.

9. Höhe der rechten Ellenbogengelenkfuge über dem Boden (hauteur de l'articulation du coude droit; height of the upper edge of the head of radius): Vertikale Entfernung des rechten Radiale [r] vom Boden. Anthropometer (vgl. auch Maß No. 47).

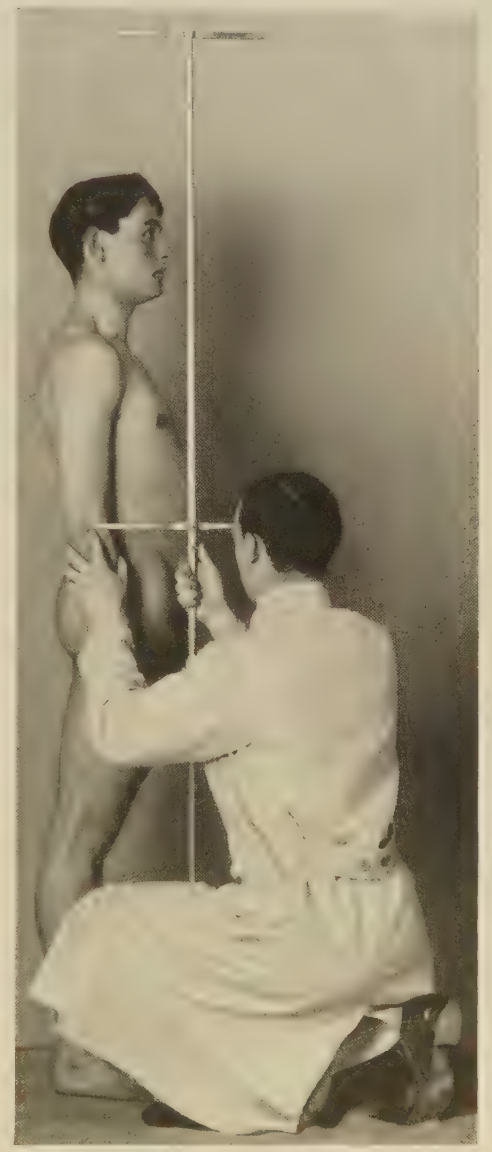


Fig. 66. Messung der Höhe der rechten Ellenbogen-Gelenkfuge (Maß No. 9).

Zur Abnahme dieses und der beiden folgenden Maße muß der rechte Arm in der gleichen gestreckten, absolut ruhigen Haltung verbleiben wie bei Maß 8. Der Beobachter kann selbst viel zu einer ruhigen Armhaltung und damit zur Genauigkeit der Maße beitragen, wenn er die Spitze des Horizontalstabes des Anthropometers so lange auf

dem einen Meßpunkt (in diesem Falle auf dem Akromion) liegen läßt, bis er mit der linken Hand den nächstfolgenden aufgesucht und fixiert hat, und wenn er ferner selbst seinen eigenen Arm an die vertikale Wand, vor der das Individuum steht, fest anlegt. Anfängern ist zu empfehlen, besonders die Punkte der oberen Extremität vor Beginn der Messung mit dem Dermographen zu bezeichnen.

Bei körperlich schwer arbeitenden Individuen kann unter Umständen eine vollständige Streckung des Armes Schwierigkeiten bereiten. In diesem Falle sowie bei geringer Übung im Messen wird man statt der projektivischen Messungen besser die direkten Maße (No. 47 und 48) wählen.

9a. Höhe des rechten Epicondylus lat. humeri über dem Boden: Vertikale Entfernung des Epicondylus lateralis humeri vom Boden. Dieses Maß, von No. 8 abgezogen, gibt nicht die richtige Oberarmlänge.

10. Höhe des Griffelfortsatzes des rechten Radius über dem Boden (Handgelenkhöhe): Vertikale Entfernung des rechten Stylion [sty] vom Boden. Anthropometer.

10a. Höhe des Griffelfortsatzes der rechten Elle über dem Boden: Vertikale Entfernung der Spitze des Griffelfortsatzes der Ulna vom Boden. Anthropometer.

Dieses Maß ist ungeeigneter als No. 10, da der obere Meßpunkt für die Bestimmung der Unterarmlänge am Radius gelegen ist.

11. Höhe der rechten Mittelfingerspitze über dem Boden (Fingerspitzenhöhe): Vertikale Entfernung des rechten Daktylion [da] vom Boden. Anthropometer.

Die Hand muß zur Abnahme des Maßes ganz gestreckt werden, d. h. in die gerade Verlängerung des Armes zu liegen kommen; sie verliert also die Berührung mit der Seitenfläche des Oberschenkels. Man achte sorgfältig darauf, daß der Arm in seiner ursprünglichen Lage bleibt, d. h. nicht heruntergezogen oder gesenkt wird, was bei Befolgung der oben angegebenen Maßregeln und bei einiger Übung leicht zu erreichen ist.

12. Höhe des rechten Darmbeinkammes über dem Boden (Cristalhöhe): Vertikale Entfernung der höchsten Erhebung des rechten Darmbeinkammes vom Boden. Anthropometer.

Der bewegliche Arm des Instrumentes wird nicht auf die Crista iliaca aufgeschoben, da sonst das Maß durch die Dicke der Weichteile beeinflußt würde, sondern nur an das Iliocristale, d. h. an den höchsten Punkt des Umschlagrandes der Crista iliaca angelegt. Man achte darauf, daß das zu messende Individuum sich nicht nach der Seite neigt. Der von englischen Autoren vorgeschlagene Meßpunkt, das sogenannte „Iliac tubercle“ („a projection on the outer edge of the iliac crest about 1½—2 inches behind the ant. sup. spine“), ist durchaus ungeeignet.

13. Höhe des rechten vorderen oberen Darmbeinstachels über dem Boden (Vordere Spinalhöhe): Vertikale Entfernung des rechten Iliospinale ant. [is] vom Boden. Anthropometer.

Einige Autoren wählen statt des Iliospinale die am meisten vorspringende Stelle des abfallenden Cristalrandes, doch handelt es sich hier um einen Punkt bezw. eine Fläche, dessen Höhe sehr schwer gleichmäßig festzustellen ist.

14. Höhe des rechten großen Rollhügels über dem Boden (Trochanterhöhe): Vertikale Entfernung des Trochanterion [tro], d. h. des Oberrandes des rechten Trochanter major vom Boden. Anthropometer.

Der verlangte Punkt ist bei Frauen und bei Männern mit stärker entwickeltem Panniculus adiposus oder kräftiger Muskulatur nicht genau festzustellen.

14a. Vertikale Entfernung des am meisten seitlich ausgeladenen Punktes des Trochanter major vom Boden. Anthropometer.

Die seitliche Ausladung des Trochanter ist leichter zu bestimmen als seine obere Grenze, aber sie bietet eine mehr oder weniger große Fläche, so daß von einem festen Meßpunkt nicht die Rede sein kann.

15. Höhe der rechten Kniegelenkfuge über dem Boden (Kniehöhe): Vertikale Entfernung des rechten Tibiale [ti] vom Boden. Anthropometer.

Zur Abnahme dieses Maßes muß der Beobachter Kniebeugestellung einnehmen (vgl. auch Fig. 66). Wer dies vermeiden will, kann auch das Individuum etwas erhöht (Schemel, Kiste, Podium, Stuhl) stellen. Man lasse sich das Anthropometer von dem zu Messenden mit der einen Hand halten, um die linke Hand für das Aufsuchen des Meßpunktes frei zu bekommen.

Wenn Maß 15, wie gelegentlich empfohlen, weggelassen wird, fallen mindestens drei für die Körperproportionen äußerst wichtige Verhältniszahlen weg.

15a. Vertikale Entfernung eines an der äußeren Kniegelenkfuge liegenden Punktes über dem Boden. Der Punkt soll in einer Beugefalte im Niveau des Kopfes der Fibula gelegen sein.

15b. Vertikale Entfernung des unteren Randes der Kniescheibe vom Boden.

Ungeeignetes Maß, da der Unterrand der Patella durch das Ligamentum patellare hindurch nicht genau festzustellen und die Kniescheibe selbst leicht verschiebbar ist.

16. Höhe der rechten inneren Knöchelspitze über dem Boden (Fußhöhe): Vertikale Entfernung des rechten Sphyrion [sph] vom Boden. Anthropometer. Es wird auch Messung mit dem Gleitzirkel empfohlen (Wagenseil).

16a. Höhe der rechten äußeren Knöchelspitze über dem Boden. Dieses Maß ist nicht empfehlenswert, da der obere Meßpunkt für die Berechnung der Unterschenkellänge an der Tibia gelegen ist.

17. Spannweite der Arme (Klafterweite; grande envergure; span or scretch of arms): Geradlinige Entfernung der beiden Daktylia [da] voneinander bei gestreckten, horizontal nach den Seiten gehaltenen Armen. Anthropometer.

Der Beobachter stellt sich mit horizontal gehaltenem Anthropometer mit dem Nullpunkt nach links, dicht vor das zu messende, mit wagerecht ausgestreckten Armen an der Wand stehende Individuum, faßt dessen rechte Mittelfingerspitze und hält sie mit der eigenen linken Hand am Nullpunkt des Instrumentes fest. Das Anthropometer verläuft also ungefähr im Niveau der Schlüsselbeine vor der Brustwand des zu Messenden. Hierauf fordert man das Individuum auf, die Mittelfingerspitze seiner linken Hand an den Unterrand des Schieberkästchens zu legen und dieses letztere soweit als möglich nach außen zu schieben. Hat man sich überzeugt, daß die größtmögliche Streckung erreicht ist, ohne daß sich die rechte Fingerspitze vom Nullpunkt der Skala entfernt hat, so nimmt man das Instrument weg und liest am Unterrand des Schieberkästchens (nicht am Schieberfenster) das Maß ab. Man achte darauf, daß der Schieber nicht zu schwer läuft und daß die einzelnen Teile des Anthropometers nicht auseinander geschoben werden. Das Maß wird also vor der Brust genommen und stellt ein Maximalmaß dar.

17a. Gleiches Maß, im Rücken des Individuums genommen. Man stellt das zu messende Individuum mit seitwärts gestreckten Armen an eine Wand so daß die Streckseiten der Arme an diese anliegen. Hierauf markiert man an der Wand selbst die Lage der beiden Mittelfingerspitzen und liest mit dem Bandmaß die Entfernung der beiden bezeich-

neten Punkte ab. Man kann sich durch ein an der Wand angebrachtes Bandmaß oder ein in Zentimeter eingeteiltes Wachstuch (Bertillon) das Ablesen des Maßes erleichtern, oder aber man läßt das Individuum mit der Spitze des einen Mittelfingers die an eine Zimmerecke anstoßende Wand berühren und wird dann am Bandmaß direkt das Maß ablesen. Man kann auch durch einen Assistenten die Instrumente am Rücken des zu Messenden so festhalten lassen, daß dieser zugleich auch die Mittelfingerspitze vom Nullpunkt kontrolliert. Man schiebt dann den Schieber von der anderen Mittelfingerspitze an (Wagenseil).

Ein durch Addition der Schulterbreite und der beiden Armlängen gewonnenes Maß der Spannweite ist ganz ungeeignet, d. h. stets um mehrere Zentimeter größer als das direkte Maß.

b) An der dorsalen Körperseite (No. 18—22):

18. Höhe des Inion über dem Boden: Vertikale Entfernung des Inion [i] vom Boden. Anthropometer. Der Kopf ist in die Ohraugen-Ebene einzustellen.

19. Höhe des Dornfortsatzes des 7. Halswirbels über dem Boden: Vertikale Entfernung des Cervicale [c] vom Boden. Anthropometer.

20. Höhe des Dornfortsatzes des V. Lendenwirbels über dem Boden: Vertikale Entfernung des Lumbale [lu] vom Boden. Anthropometer.

Das Lumbale ist nur bei Kindern und mageren Personen gut festzustellen, bei vielen Erwachsenen überhaupt nicht.

21. Höhe des Steißbeines über dem Boden: Vertikale Entfernung des untersten Steißbeinendes vom Boden. Anthropometer.

Man muß ziemlich tief am oberen Ende der Nates eingehen, um den Punkt zu finden, was meist als unangenehm empfunden wird.

22. Höhe des rechten hinteren oberen Darmbeinstachels über dem Boden (hintere Spinalhöhe): Vertikale Entfernung des rechten Iliospinale post. [isp] vom Boden. Anthropometer.

2. Projektivische Höhenmaße im Sitzen und Knieen (No. 23—26) und entsprechend berechnete Maße.

23. Stammlänge (Körperhöhe im Sitzen, Sitzhöhe, Scheitelhöhe über dem Sitz, fälschlich auch Rumpflänge; longueur du buste; sitting height, height supra ischia): Vertikale Entfernung des Scheitels [v] von der Sitzfläche bei aufrechter Körperhaltung, d. h. bei möglichst gestreckter Wirbelsäule. Anthropometer.

Man stelle das Anthropometer hinter das Individuum auf das ebene Sitzbrett eines Hockers oder, wenn dafür kein Platz ist, auf den Boden, wobei in letzterem Fall die Höhe der Sitzfläche über dem Boden vom gewonnenen Maß abgezogen werden muß. Man beachte sorgfältig die Kopfhaltung (Ohraugen-Ebene als Horizont) und suche durch Aufmunterung eine maximale Streckung der Wirbelsäule zu erreichen. Die Oberschenkel müssen parallel gerichtet sein. Bei Kindern und vielen Naturvölkern ist es aber oft ganz unmöglich, selbst auf kurze Zeit eine gleichmäßig gute Wirbelsäulenkrümmung zu erzielen. Auch die Höhe des Sitzes und die Haltung der unteren Extremität ist von Einfluß auf das Maß. Es sind Höhen des Sitzes von 20, 30[1]) und 40 cm vorgeschlagen worden, doch ist am meisten die letztere Höhe zu empfehlen, weil dabei die Oberschenkel ziemlich genau horizontal gerichtet sind. Bei flachem Sitzen auf ebener Erde mit gekreuzten oder gestreckten Beinen sind die Krümmungsverhältnisse der Wirbelsäule wesentlich verschiedene, und das Maß fällt um mehrere Zentimeter kleiner aus als beim Sitzen auf einem Hocker.

1) Unification des procédés. Rev. anthrop., 1922, S. 61.

Dreyer (1921, S. 6. Abb.) läßt das Individuum sich auf ein Brett oder auf den Fußboden mit gebeugten Knieen setzen, wobei es mit dem Rücken, d. h. dem tiefsten Teil des Kreuzbeins und dem Hinterkopf eine senkrechte Wand berührt. Die so gemessene Stammlänge ist 3 Proz. kleiner als die auf dem Hocker gewonnene.

23a. Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 6 von Maß 1.

23 (1) Symphysenmitte-Scheitelabstand sog. Oberlänge. Projektivisches Maß, entweder berechnet durch Abzug des Maßes 6b vom Maß 1 oder direkt gemessen (Oeder). Die doppelte Oberlänge ist gleich der proportionellen Körpergröße Oeders.

24. Höhe des Inion über der Sitzfläche (Länge der Wirbelsäule im Sitzen): Vertikale Entfernung des Inion über der Sitzfläche beim aufrecht sitzenden Individuum. Anthropometer.

25. Höhe des oberen Brustbeinrandes über der Sitzfläche (Vordere Sitz-Rumpflänge): Projektivische Entfernung des Suprasternale von der Sitzfläche beim aufrecht sitzenden Individuum. Anthropometer.

25 (1). Höhe des rechten Akromion über der Sitzfläche (seitliche Sitz-Rumpflänge, Schulterhöhe im Sitzen): Projektivische Entfernung des rechten Akromiale von der Sitzfläche beim aufrecht sitzenden Individuum. Anthropometer.

25 (2). Höhe des Dornfortsatzes des 7. Halswirbels über der Sitzfläche (hintere Sitz-Rumpflänge): Projektivische Entfernung des Cervicale [c] von der Sitzfläche beim aufrecht sitzenden Individuum. Anthropometer. Das Cervicale liegt im Sitzen höher als im Stehen.

26. Körperhöhe im Knieen (Kniehöhe; height kneeling): Vertikale Entfernung des Scheitels von der Vorderfläche der Patella bei knieender Körperhaltung. Anthropometer. Man läßt das Individuum so mit geschlossenen Schenkeln niederknieen, daß es gleichzeitig mit den Knieen und den Spitzen der Zehen den Fußboden berührt. Die Körperhaltung muß möglichst gestreckt sein.

Das Maß wird benützt zur Berechnung der Kniehöhe, indem man die gefundene Zahl von der Körpergröße abzieht. Von dieser kann auch noch die Höhe des Malleolus internus abgezogen werden, um die Unterschenkellänge zu erhalten, vgl. auch unter No. 57, S. 167.

3. Längenmaße des Rumpfes (No. 27—34) und seiner Abschnitte[1].

27. Länge der vorderen Rumpfwand (Rumpflänge): Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 6 vom Maß 4 [sst—sy]. Konnte Maß 6 nicht festgestellt werden, so kann man No. 27 auch durch Abzug des Maßes 13 vom Maß 4 [sst—is] gewinnen. Man muß die gewonnene Zahl nur um 20 Proz. vergrößern, um das Mittel der Rumpflänge zu erhalten (Mollison).

27a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Suprasternale [sst] vom Symphysion [sy]. Stangenzirkel. Maß 27 und 27a stimmen fast vollständig miteinander überein.

27 (1). Vordere Rumpflänge: Projektivische Entfernung des Suprasternale [sst] vom Perineum, gewonnen durch Abzug des Maßes 6 (2) vom Maß 4.

27 (1a). Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Suprasternale [sst] vom Perineum. Stangenzirkel.

27 (2). Länge der hinteren Rumpfwand: Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 20 vom Maß 19 [c—lu].

27 (3). Hintere Stehrumpflänge: Projektivische Entfernung des Cervicale [c] von der unteren Spitze des Steißbeines, gewonnen durch Abzug des Maßes 21 vom Maß 19.

1) Vgl. auch die Maße No. 24 und 25.

Es handelt sich bei diesem Maß um die Länge der Wirbelsäule ohne Rücksicht auf deren Krümmungen und mit Ausschluß der Halswirbelsäule.

27 (3a). Direkte Entfernung des Cervicale [c] von der Spitze des Steißbeines. Stangenzirkel.

27 (4). Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Cervicale [c] vom unteren Ende des Sacrum. Der letztere Punkt ist schwer genau festzustellen.

27 (5). Projektivische Entfernung des Cervicale [c] vom Perineum, gewonnen durch Abzug des Maßes 6 (2) vom Maß 19.

27 (5a). Direktes Maß. Gleiche Entfernung. Stangenzirkel.

Die Abnahme dieses Maßes ist als unsauber und unangenehm durchaus zu verwerfen.

27 (6). Direktes Maß: Projektivische Entfernung des Cervicale [c] vom Sitzknorren. Stangenzirkel.

Das Maß ist nicht identisch mit der hinteren Sitzrumpflänge = 25 (2), da die Krümmung der Wirbelsäule beim stehenden Individuum eine andere ist als beim sitzenden.

27 (7). Thoraxlänge (Brustkorblänge) = geradlinige Entfernung der Clavicula vom unteren Rand der 10. Rippe in der Medioclavicularlinie gemessen (Brugsch).

28. Wirbelsäulenlänge (fälschlich auch Rumpflänge): Geradlinige Entfernung des Subnasale [sn] vom Symphysion [sy].

28 (1). Projektivische Entfernung des Inion [i] von der Spitze des Steißbeines. Stangenzirkel. Die Kopfhaltung ist dabei von großer Wichtigkeit.

28 (1a). Gewonnen durch Abzug des Maßes 18 vom Maß 21.

28 (2). Projektivische Entfernung des Ohrpunktes vom Trochanterion, gewonnen durch Abzug des Maßes 14 vom Maß 2b.

Die folgenden drei Maße finden Verwendung bei der Messung von Affenleichen:

28 (3). Occipito-Schwanzspitzenlänge: Entfernung der Unterfläche des Occipitale von der Spitze des gestreckten Schwanzes. Stangenzirkel.

Der Occipitalpunkt, der dem Oberrand des Atlasbogens entspricht, läßt sich bei frischen Affenleichen gut abtasten und durch eine eingestochene Nadel fixieren. Vertebra prominens (Cervicale) und Inion sind weniger leicht zu bestimmen.

28 (4). Occipito-Schwanzwurzellänge: Geradlinige Entfernung der Unterfläche des Occipitale von der Schwanzwurzel. Stangenzirkel. Sollen die Wirbelsäulenkrümmungen mitberücksichtigt werden, so verwendet man das Bandmaß. Das Maß muß in letzterem Fall als No. 28 (4a) von dem eben erwähnten unterschieden werden.

Die Schwanzwurzel wird bei Affen als die Mitte einer Linie bestimmt, welche die Unterränder der beiden Facies auriculares sacri miteinander verbindet. Als Schwanzwirbel bezeichnet man also alle jene Wirbel, die distal von der Verbindung des Beckens mit der Wirbelsäule gelegen sind.

28 (5). Schwanzlänge: Geradlinige Entfernung der Schwanzwurzel von der Spitze des gestreckten Schwanzes. Entweder direkt mit dem Stangenzirkel gemessen oder durch Abzug der beiden vorstehenden Maße zu gewinnen.

29. Halslänge: Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 4 vom Maß 3. Kopfhaltung von Wichtigkeit.

29 (1). Direktes Maß: Geradlinige Entfernung der Halsfurche vom Suprasternale [sst]. Stangenzirkel.

29 (2). Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 8 vom Maß 3 (1).

29 (3). Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 4 vom Maß 2.

29 (4). Kopf-Halslänge: Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 4 vom Maß 1.

29 (4a). Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 25 (1) vom Maß 23.

30. Nackenlänge: Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 19 vom Maß 18. Kopfhaltung von Wichtigkeit.

30a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Inion [i] vom Cervicale [c]. Stangenzirkel.

31. Nabel-Jugularabstand (Nabellage): Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 5 vom Maß 4.

31a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Omphalion [om] vom Suprasternale [sst]. Stangenzirkel.

32. Nabel-Symphysenabstand (Höhe des Nabels, Höhe des Unterleibes, Länge des Abdomens): Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 6 vom Maß 5.

32a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Omphalion [om] vom Symphysion [sy]. Stangenzirkel.

33. Mamillo-Jugularabstand (Mamillenlage): Abstand des rechten Thelion [th] vom Suprasternale [sst], auf die Längsachse des Körpers projiziert, gewonnen durch Abzug des Maßes 7 vom Maß 4.

34. Höhe des Beckens: Entfernung des Iliospinale [is] der einen Seite vom Tuber ossis ischii derselben Seite. Die Extremität muß bei Abnahme dieses Maßes stark im Hüftgelenk gebeugt werden, damit der Sitzknorren gefunden werden kann Großer Tasterzirkel.

4. Breiten- und Tiefenmaße des Rumpfes (No. 35—44).

35. Breite zwischen den Akromien (Schulterbreite; largeur maximum des épaules; breadth of shoulders): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der beiden Akromien [a] voneinander. Stangenzirkel. Man achte darauf, daß das zu messende Individuum die Schultern streckt, d. h. nicht nach vorn senkt, wodurch das Maß zu klein würde. Man palpiere die Punkte mit den auf die Spitze der Zirkelarme gelegten Zeigefingern.

Fig. 67. Messung der Breite zwischen den Akromien (Maß No. 35).

35a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung der beiden Tubercula majora humeri voneinander. Stangenzirkel.

Ungenaues Maß, da die Tubercula selten durch den M. deltoides durchzufühlen sind.

35b. Größte Schulterbreite (Diamètre bi-deltoid ou bi-huméral): Geradlinige Entfernung der beiden stärksten Ausladungen des Deltamuskels voneinander. Stangenzirkel. Das Instrument ist nicht fest anzudrücken. Sehr ungenaues Maß.

35 (1). Breite zwischen den Achselhöhlen: Geradlinige Entfernung der beiden oberen Enden der Achselspalten voneinander. Im Rücken zu messen. Stangenzirkel.

36. Transversaler Brustdurchmesser (Frontal-Brustweite; largeur de la poitrine): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der beiden am meisten seitlich ausgeladenen Rippenpunkte in der Höhe des Mesosternale[1]) [mst] voneinander. Stangenzirkel oder großer Tasterzirkel.

1) Unification des procédés des mensurations anthropom. sur le vivant. Rev. anthrop., 1922, S. 62. „auf dem Processus xiphoideus" zu messen.

Die Abnahme genauer Brustdurchmesser wird vielfach auch durch die fast regelmäßig vorkommenden halbseitigen Asymmetrien des Brustkorbs erschwert.

Das Maß wird in der Mitte zwischen In- und Exspiration bei ruhigem Atmen genommen. Der Stangenzirkel muß horizontal vor die Brust gehalten und der bewegliche Arm seitlich angeschoben werden. Die Messung wird auch bei tiefster Inspiration und Exspiration durchgeführt.

36a. Gleiches Maß, jedoch im Niveau des unteren Endes des Corpus sterni.

36b. Gleiches Maß, jedoch in der Höhe oberhalb der Brustwarzen. Deckt sich vielfach mit Maß 36.

36c. Gleiches Maß, jedoch in der Höhe unmittelbar unterhalb der Achselhöhlen. Diese Höhe ist nicht genau bestimmbar.

37. Sagittaler Brustdurchmesser (Gerader Brustdurchmesser, Brusttiefe, sagittale Brustweite; épaisseur du thorax; depth of chest): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Mesosternale [mst], besser Unterrand des Corpus sterni von der in der gleichen Horizontalebene gelegenen Dornfortsatzspitze der Brustwirbelsäule bei ruhiger Atmung. Die Arme hängen ruhig an den Seiten herab. Großer Tasterzirkel. Man achte darauf, das Instrument gut horizontal zu halten. Um Maß 36 und 37 genau in der vorgeschriebenen Horizontalebene zu nehmen, kann man vor Abnahme der Messung ein Gummiband um den Brustkorb legen. Sargent nimmt als vorderen Punkt einen Punkt auf dem Brustbein in der Höhe der Brustwarzen und mißt den Durchmesser senkrecht zur Längsachse der Wirbelsäule. (Vgl. Maß 37a.)

37a. Gleiches Maß, jedoch im Niveau des unteren Endes des Corpus sterni. Es wird empfohlen, den hinteren Punkt etwas tiefer zu nehmen als den vorderen, damit der Durchmesser senkrecht zur Thoraxachse gerichtet ist. Der aus sagittalem und transversalem Brustdurchmesser berechnete Thorakalindex verändert sich bei In- und Exspiration bei verschiedenen Individuen nicht in gleichsinniger Weise. Siehe unter Umfängen S. 168.

37 (1). Oberer gerader Brustdurchmesser (Tiefe des Brusteingangs): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Cervicale [c] vom Suprasternale [sst]. Großer Tasterzirkel.

37 (2). Unterer gerader Brustdurchmesser: Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des unteren Endes des Manubrium sterni von dem in der gleichen Horizontalebene gelegenen Dornfortsatz der Brustwirbelsäule. Großer Tasterzirkel.

37 (3). Sagittaler Durchmesser des Abdomen (Depth of abdomen). Direktes Maß = gradlinige Entfernung eines in der Mediansagittal-Ebene direkt über dem Nabel gelegenen Punktes von einem Punkte der Dornfortsatzlinie der Lendenkurve. Der Durchmesser soll senkrecht auf der Achse der Wirbelsäule stehen.

38. Breite zwischen den Brustwarzen (Brustwarzenabstand, Mammillardistanz, Breite zwischen den Papillen; diamètre bi-mamélonnaire; breadth of nipples; Linea intermammillaris): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der beiden Thelia [th] voneinander. Stangenzirkel.

39. Breite der Taille (diamètre de la taille minimum; breadth of waist): Breite im Niveau der stärksten Einschnürung der seitlichen Rumpfkontur.

39 (1). Angulus epigastricus. Der Scheitelpunkt des Winkels liegt am Unterrand des corpus sterni, die Schenkel liegen an den Rippenbögen (Brugsch).

40. Größte Breite zwischen den Darmbeinkämmen (Beckenbreite, Cristalbreite, Distantia intercristalis; largeur maximum des hanches, diamètre bi-iliaque externe; distance between iliac tubercles): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der beiden Iliocristalia [ic] voneinander. Stangenzirkel.

Das Maß wird also außen am Beckenkamm (d. h. am Labium externum

der Crista iliaca) gemessen und das Instrument leicht angedrückt. Die Messung mit dem Taster ist schwieriger.

41. Breite zwischen den vorderen oberen Darmbeinstacheln (Spinalabstand): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der beiden Iliospinalia ant. [is] voneinander. Stangen- oder Tasterzirkel.

Man beachte das S. 141 über das Iliospinale Gesagte.

41. (1). Breite zwischen den hinteren oberen Darmbeinstacheln: Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der beiden Iliospinalia post. [isp] voneinander. Taster- oder Stangenzirkel.

42. Breite zwischen den großen Rollhügeln (Trochanterbreite, Hüftbreite: diamètre bi-trochantérien: breadth of hips): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der beiden seitlich am meisten vorragenden Punkte der großen Rollhügel [tro] voneinander. Stangenzirkel.

Das Instrument ist leicht anzudrücken. Die Füße sollen geschlossen sein und das Gewicht des Körpers muß auf beiden Beinen ruhen.

42a. Größte Hüftbreite. Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der beiden seitlich am meisten vorragenden Punkte der Oberschenkel voneinander. Stangenzirkel.

Das Maß wird ohne Rücksicht auf die Trochanteren an der Stelle der größten seitlichen Ausladung genommen. Das Instrument darf nur leicht berühren. Körperhaltung wie bei Maß No. 42.

43. Conjugata externa des Beckens (äußerer gerader Beckendurchmesser): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Symphysion [sy] vom Lumbale [lu]. Tasterzirkel.

43a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung eines in der Mitte zwischen den beiden Iliospinalia post. gelegenen Punktes vom Symphysion [sy]. Tasterzirkel.

43 (1). Abstand der beiden Darmbeinspitzen voneinander. Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des rechten Iliospinale ant. [is] vom rechten Iliospinale post [isp]. Tasterzirkel.

44. Neigungswinkel des Beckens (Neigung der anthropologischen Beckenebene): Durch einfache konstruktive Zeichnung zu gewinnen, indem man die Conjugata externa [sy—lu] als Hypotenuse und die Differenz zwischen den Maßen 6 und 20 als vertikale Kathete benützt. Der Neigungswinkel wird dann gebildet von der Hypotenuse und der sich aus der Konstruktion ergebenden horizontalen Kathete und wird mittels des Transporteurs abgelesen. Der Winkel kann auch in einer von Prochownik (1882, S. 20) durch trigonometrische Berechnung zusammengestellten Tabelle direkt nachgeschlagen werden. Da die Beckenneigung sich bei Spreizstellung oder bei Rotation der Beinachsen ändert, gelten die gefundenen Werte nur für die sogenannte Normalstellung.

44 (1). Sagittale Beckenneigung (Spinalneigung): Winkel, den eine die vordere obere und hintere obere Darmbeinspitze verbindende Gerade mit der Horizontalebene bildet. Zu berechnen aus den Maßen 13, 22 und 43(1), oder direkt abzulesen unter Anwendung des Schultheßschen Nivellierzirkels oder mittels des Tasterzirkels und Ansteck-Goniometers. (S. unter kraniometrischer Technik).

5. Längen- und Breitenmaße der oberen Extremität (No. 45—52).

Wenn zur Messung der oberen Extremität nicht die projektivischen, sondern die direkten Maße gewählt werden, ist vorherige Orientierung über die Meßpunkte und Bezeichnung derselben mittels des Dermographen unerläßlich.

45. Ganze Armlänge rechts (largeur du membre supérieur; length of upper limb): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Akromion [a] vom Daktylion [da] der hängenden, gestreckten rechten oberen Extremität. Stangenzirkel.

Werden die Komponenten der ganzen Armlänge (No. 47, 48 und 49) gemessen, so kann man Maß No. 45a auch durch Addition dieser 3 Maße gewinnen.

Die projektivischen und direkten Maße stimmen natürlich nie ganz überein, da die Bedingungen der Messungen verschiedene sind (vgl. S. 64 und 149). Die Armlänge an dem nach vorn oder nach der Seite ausgestreckten Arm vom Akromion aus zu bestimmen, ist unzulässig, weil bei dieser Haltung der Humeruskopf unter das Akromion verlagert wird und das Maß zu kurz ausfällt.

45a. Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 11 vom Maß 8.

46. Armlänge rechts ohne Hand (Oberarm- plus Unterarmlänge): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Akromion [a] vom Stylion [sty]. Stangenzirkel.

46a. Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 10 vom Maß 8.

47. Länge des rechten Oberarmes: Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Akromion [a] vom Radiale [r]. Stangenzirkel.

47a. Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 9 vom Maß 8.

47b. Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Akromion [a] von dem Punkte der stärksten seitlichen Vorragung des Epicondylus lateralis humeri. Stangenzirkel. Dieses Maß gibt nicht die ganze Armlänge.

47 (1). Geradlinige Entfernung des Akromion von der Spitze des Ellenbogens bei stark gebeugtem Arm. Stangenzirkel. Der Maßstab muß parallel der Oberarmachse gehalten werden. Unzulässiges, nicht vergleichbares Maß. (Sargent nimmt sogar „the top of the acromion").

47 (2). Geradlinige Entfernung des Oberrandes des Humeruskopfes vom Unterrand des Capitulum humeri. Stangenzirkel.

Als Ersatz für Maß 47 bei Affenleichen, da bei diesen das Akromion keinen geeigneten Meßpunkt für die Oberarmlänge darstellt. Um den Punkt zu markieren, wird eine Nadel direkt unterhalb des Akromion in der Art eingestochen, daß sie am Oberrand des Humeruskopfes anliegt.

48. Länge des rechten Unterarmes (Vorderarmlänge): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des rechten Radiale [r] vom rechten Stylion [sty]. Stangenzirkel.

48a. Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 10 vom Maß 9.

48 (1). Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der stärksten Vorragung des rechten Epicondylus humeri vom rechten Stylion [sty]. Stangenzirkel.

48 (2). Länge der Ulna: Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Endes des Olecranon von der Spitze des Processus styloideus ulnae.

48 (3). Länge von Unterarm plus Hand (longueur de la coudée: length of the cubit): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung der Spitze des Ellenbogens von der Spitze des Mittelfingers. Stangenzirkel.

Das Maß wird bei gebeugtem Arm an der Streckseite der Extremität genommen. Es ist aber unzulässig, durch Abzug dieses Maßes von der ganzen Armlänge die Humeruslänge zu berechnen (Topinard) oder dasselbe gar der Armlänge gleichzusetzen (Manouvrier). Eine annähernde Länge des Unterarmes, d. h. der Ulna, erhält man durch Abzug der Handlänge von dem Maße 48 (3).

49. Länge der rechten Hand: Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Mittelpunktes einer die beiden Stylia [sty] des rechten Unterarmes verbindenden Linie vom Daktylion [da] des Mittelfingers. Stangenzirkel.

49a. Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 11 vom Maß 10.

Fig. 68. Messung der Länge des rechten Oberarmes (Maß No. 47).

49b. Geradlinige Entfernung der Mitte des Processus styloideus ulnae von der Spitze des Mittelfingers. Der Meßpunkt soll der proximalen Falte entsprechen, die beim Auswärtsbiegen der Hand an dieser Stelle entsteht. Stangenzirkel. Das Maß läuft schief über den Handrücken und ist daher ganz unbrauchbar.

49c. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung der Articulatio radiocarpea vom Daktylion. Stangenzirkel.

Das Maß soll am Handrücken genommen und die Gelenkfuge, die an der Spitze des Winkels zwischen Handrücken und Unterarm gelegen ist, bei Dorsalflexion bestimmt werden. Die so gemessene Handlänge ist größer, als die nach No. 49 und 49a gewonnene, da das

Handskelet proximal über das Niveau des Proc. styloid. rad. hinausragt. Sehr unbestimmtes Maß, da die Articulatio nur selten zu palpieren ist und außerdem nicht transversal, sondern in einem konvexen Bogen verläuft.

49d. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Mittelpunktes der unteren Handgelenkfalte am proximalen Ende der Palma vom Daktylion. Stangenzirkel.

50. Länge des rechten Handrückens: Direktes Maß. Geradlinige Entfernung einer die beiden Stylia [sty] des rechten Unterarmes verbindenden Geraden vom Phalangion [ph III], d. h. von der Mitte der Articulatio metacarpophalangea des Mittelfingers. Stangenzirkel.

51. Länge des rechten Mittelfingers (longueur du médius): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Phalangion [ph] des Mittelfingers der rechten Hand vom Daktylion [da] des gleichen Fingers. Stangenzirkel oder Gleitzirkel.

An dem Handrücken (auf der Streckseite) bei gestreckter Hand zu messen Bei gebeugter Hand, sowie bei Ulnar- und Radialflexion ergeben sich ganz andere Maße.

51 (1). Länge des rechten Daumens: Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Phalangion des Daumens [ph I] der rechten Hand vom Daktylion des gleichen Fingers [da]. Stangen- oder Gleitzirkel. An der Streckseite zu messen.

Es können natürlich in gleicher Weise auch die übrigen Finger beider Hände gemessen werden. Morphologisch unrichtig sind alle Fingerlängen, bei welchen die Köpfchen der Metatarsalia mitgemessen werden, wie dies bei Abnahme des Maßes bei rechtwinkliger Beugung der Finger im Metacarpophalangealgelenk der Fall ist. Die Fingerlängen können auch, allerdings mit noch geringerer Genauigkeit, in den Spalträumen gemessen werden, doch muß man in diesem Falle genau angeben, von welchem Spaltraum aus die Messung des einzelnen Fingers vorgenommen wurde. Ein Vergleich der so gemessenen Fingerlängen mit den Fingerlängen No. 51 orientiert über die Ausbildung der sogenannten Schwimmhautfalten.

52. Breite der gestreckten rechten Hand: Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Metacarpale radiale [mr] vom Metacarpale ulnare [mu] bei gestreckten Fingern über dem Handrücken gemessen. Stangen- oder Gleitzirkel.

52a. Gleiches Maß, jedoch bei geballter Faust.

52 (1). Breite des rechten Handgelenkes: Direktes Maß an der schmalsten Stelle der Hand, direkt oberhalb des Gelenkes.

52 (2). Breite der Handwurzel. Infolge der Weichteilauflagerung ein ziemlich unsicheres Maß. Man erhält die konstantesten Werte, wenn man bei horizontal gehaltenem Unterarm die Hand stark beugt und schlaff nach abwärts hängen läßt. Dann mißt man mittels des Gleitzirkels von dem tiefsten Punkt unterhalb des Processus styloideus ulnae bis zum entsprechenden tiefsten Punkt unterhalb des Processus styloideus radii, der zwischen der Endsehne des M. extensor pollicis longus und des M. abductor pollicis longus, bezw. des M. extensor pollicis brevis gelegen ist.

Zur Beurteilung des Knochenbaues sind wichtig:

52 (3). Breite der unteren Humerusepiphyse (fälschlich Breite des Ellenbogengelenkes): Geradlinige Entfernung der beiden am meisten vorragenden Punkte des Epicondylus med. und lat. voneinander. Bei mageren, muskelschwachen Individuen kann eventuell bei hängendem supiniertem Arm mit dem Gleitzirkel gemessen werden. Bei muskelstarken Individuen verschwindet aber der Meßpunkt des Epicondylus lateralis hinter

dem M. brachioradialis und man muß infolgedessen den Arm beugen lassen oder bei hängendem Arm den Tasterzirkel verwenden.

52 (4). Untere Radio-Ulnar-Breite (fälschlich Breite des Handgelenkes): Direktes Maß. Größte Breite zwischen den beiden seitlich am meisten vorragenden Stellen oberhalb (proximalwärts) der Processus styloidei ulnae et radii. Das Maß wird am besten von der Dorsalseite her mit dem Gleitzirkel genommen. Es verläuft nicht genau rechtwinklig, sondern etwas schief zur Längsachse des Unterarms.

Sämtliche Maße der Hand können auch an der Umrißzeichnung (vgl. S. 49) genommen werden (Topinard, Mugnier 1888).

Anhangsweise sei noch die Messung des Armwinkels, d. h. des Winkels, den Ober- und Unterarm miteinander bilden, erwähnt. Gemessen wird bei vollständig gestrecktem Arme bei Supination des Vorderarms, am besten mit dem von Nagel (1907, S. 319) konstruierten Instrumente, das aus zwei Hebelarmen und einer mit Gradeinteilung versehenen kreisrunden Scheibe besteht. Dasselbe wird so an die Vorderseite des Armes angelegt, daß die Mitte der Scheibe (Drehungsachse der beiden Schenkel) in die Mitte der Gelenkbeuge des Ellenbogengelenks zu liegen kommt. Auf der Scheibe wird der Winkel abgelesen.

6. Längen- und Breitenmaße der unteren Extremität (No. 53—60).

53. Ganze Beinlänge rechts: Projektivisches Maß gewonnen aus Maß 13 — n. n variiert nach dem Alter, bezw. der Körpergröße, von welchem bei ausgewachsenen Individuen im Mittel 40 mm abzuziehen sind.

Pöch (1916) bringt auch die Körpergröße in Anrechnung und empfiehlt folgende Berechnung:

$$\text{Symphysenhöhe} + \frac{\text{Kpr.} \times 70}{33 \times 100}$$

Für die verschiedenen Körpergrößenstufen ergeben sich danach folgende Werte zur Addition:

Körpergröße 1391—1437	30 mm	Körpergröße 1674—1720	36 mm
1438—1484	31 „	1721—1767	37 „
1485—1532	32 „	1768—1814	38 „
1533—1579	33 „	1815—1862	39 „
1580—1626	34 „	1863—1909	40 „
1627—1673	35 „		

Für verschiedene Körpergrößen und bei wachsenden Individuen empfehlen sich die folgenden Abzüge:

bei einer Körpergröße bis zu 130 = 15 mm
von 131—150 = 20 „
„ 151—165 = 30 „
„ 166—175 = 40 „
„ 176— x = 50 „

Einige Autoren nehmen die Höhe der Spina iliaca über dem Boden (Maß 13, S. 140) einfach als Beinlänge.

53 (1). Gewonnen aus Maß 6 (Symphysenhöhe), zu welchem im Mittel 35 mm hinzugezählt werden.

Topinard empfiehlt die Addition von 43 mm, während andere Autoren auch die Symphysenhöhe einfach gleich der Beinlänge setzen. Mollison (1912) gibt, nach Messungen an Skeleten verschiedener Rassen, vorwiegend Australiern, die absolute Höhendifferenz zwischen Symphysion und Kuppe des Femurkopfes mit 38,1 mm (19—54 mm), diejenige zwischen Iliospinale

und Kuppe des Femurkopfes mit 33,8 mm (18—52 mm) an. Die individuellen Verschiedenheiten sind hauptsächlich durch die wechselnde Neigung und Form der Beckenschaufeln und die Form der Gelenkpfanne bedingt.

53 (2). Gewonnen aus Maß 14 (Trochanterhöhe), zu welchem 23 mm hinzugezählt werden.

53 (3). Gewonnen aus Maß 6 (1) (Perineum), zu welchem 90 mm hinzuzuzählen sind.

53 (4). Gewonnen durch Abzug des Maßes 23 (Stammlänge) vom Maß 1 (Körpergröße). Durchaus ungeeignetes Maß, da hier die Tubera die obere Grenze des Beines bilden; vgl. außerdem die Bemerkungen bei Stammlänge S. 156.

54. Beinlänge rechts ohne Fuß (Länge von Ober- plus Unterschenkel): Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 16 vom Maße 13. Der gefundene Wert ist dann noch um 4 Proz. zu verringern, um die wahrscheinliche Beinlänge zu erhalten.

54a. Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 16 vom Maß 6. Zu dem gefundenen Betrag sind noch 5 Proz. der Länge zu addieren.

55. Länge des rechten Oberschenkels (length of thigh): Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 15 vom Maß 13. Von der gefundenen Zahl sind noch 7 Proz. derselben abzuziehen. Dieses Maß entspricht der Länge des Femur, die für das aufrecht stehende Individuum natürlich ist (nach Mollison, 1912).

55a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Iliospinale [is] vom Tibiale [ti] abzüglich 40 mm. Stangenzirkel. Dieses Maß ist notwendigerweise größer als Maß 55.

55b. Direktes Maß: Projektivische Entfernung des rechten Iliospinale vom Unterrand der Patella. Statt des Unterrandes ist auch gelegentlich der Oberrand oder die Mitte der Patella als Meßpunkt gewählt worden.

Diese beiden Meßpunkte sind zu verwerfen, denn sie liegen individuell verschieden zur Kniegelenkfuge und können durch Kontraktion des Muskels willkürlich und unwillkürlich verändert werden.

55c. Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 15 vom Maße 6. Zu dem gefundenen Wert sind noch 10 Proz. desselben zu addieren.

55 (1). Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des oberen Endes des großen Trochanters [tr] vom Oberrand der Tibia, an der Außenseite des Kniegelenkes gemessen. Stangenzirkel. Der Stab des Instrumentes ist der Längsachse des Oberschenkels parallel zu halten.

55 (1a). Direktes Maß: Entfernung der Spitze des großen Trochanters [tr] von der Tuberositas des Epicondylus lateralis femoris. Stangenzirkel. Dieses Maß gibt nicht die wahre Knochenlänge.

55 (1b). Geradlinige Entfernung der Spitze des Trochanter major [tr] vom Oberrand der Patella. Ungeeignetes Maß, da die Patella in ihrer Lage variabel ist.

Ganz schlecht ist das Maß der Entfernung des Tuber ossis ischii vom Fußboden in knieender Stellung.

56. Länge des rechten Unterschenkels (length of the leg): Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 16 vom Maße 15.

56a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des rechten Tibiale [ti] vom rechten Sphyrion [sph]. Stangenzirkel.

56 (1). Geradlinige Entfernung der Kniegelenkspalte (Außenseite) von der äußersten Spitze des Malleolus lateralis.

56 (1a). Direktes Maß: Geradlinige Entfernung der Tuberositas des Epicondylus lateralis femoris von der Spitze des Malleolus lateralis. Stangenzirkel.

56 (1b). Geradlinige Entfernung des Oberrandes der Patella von der Spitze des Malleolus lateralis. Stangenzirkel. Ganz ungeeignetes Maß.

56 (2). Gewonnen durch Abzug des Maßes 16 von der aus Maß 26 berechneten Kniehöhe.

57. Kniehöhe: Abstand des Oberrandes des Kniees bezw. des Oberschenkels von der Fußsohle. Die untere Extremität wird rechtwinklig gebeugt und der Fuß auf einen Hocker von ca. 20 cm Höhe aufgestellt.

Ganz ungeeignetes Maß.

57a. Abstand der Unterseite des gebeugten Beines in der Kniekehle. Das Bein wird rechtwinkelig gebeugt und auf einen Hocker aufgestellt. Der Querarm eines Schiebers wird fest an die Sehnen der Kniekehlen angepreßt und die Höhe von der Fläche des Hockers abgelesen (Sargent). Ungenau.

58. Länge des belasteten rechten Fußes (longueur totale du pied): Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Pternion [pte] vom Akropodion [ap]. Stangenzirkel.

Die Stange des Instrumentes muß mit dem medialen Fußrand parallel laufen. Man achte darauf, daß das Körpergewicht auf den rechten Fuß übertragen ist, was durch Zurückstellen des linken Fußes erleichtert wird.

58 (1). Vordere Fußlänge (longueur prémalléolaire du pied): Projektivische Entfernung der Spitze der längsten Zehe von einer Senkrechten, die von der Spitze des Malleolus internus gefällt wird. Stangenzirkel.

58 (2). Länge der Ferse, gewonnen durch Abzug der vorderen Fußlänge, Maß 58 (1), von der ganzen Fußlänge, Maß 58.

59. Breite des belasteten rechten Fußes: Direktes Maß. Geradlinige Entfernung des Metatarsale mediale [mtm] vom Metatarsale laterale [mtl] bei belastetem Fuß quer über den Fußrücken gemessen. Stangenzirkel.

Stets über die distalen Enden der Metatarsalia zu messen, nicht an der vorragendsten Stelle der Seitenkontur, da diese wesentlich weiter nach hinten liegen kann.

59 (1). Hintere Breite des belasteten rechten Fußes: Abstand des Processus styloideus metatarsi V von der Tuberositas ossis navicularis. Die Linie verläuft also schief zur Längsachse und geneigt zum Horizont. Gleitzirkel.

Fußmaße, die an dem frei gehobenen Fuß genommen werden, sind wesentlich kleiner, weil am belasteten Fuß eine Verschiebung im Fußskelet und ein Hinausdrängen des an der Sohle gelegenen Fettpolsters eine Verbreiterung des Fußes zur Folge hat. Sämtliche Fußmaße lassen sich auch an Umrißzeichnungen (vgl. S. 49) nehmen. Man markiert an denselben die Lage der Malleoli und trägt nachträglich die Fußachse ein, die die Breite halbiert und fast immer in das Interstitium II und III fällt. Die innere Fußkontur ist bei hohem Fußgewölbe schwer genau zu zeichnen.

60. Höhe des rechten Fußes, entspricht dem Maß 16.

7. Umfänge (No. 61—70).

61. Umfang der Brust bei ruhigem Atmen (Brustumfang während der Atempause oder in sogenannter Normalstellung; périmètre ou circonférence thoracique; périmètre axillaire (Unification des procédés de mensurations), girth of chest.

Von den verschiedenen Methoden (Guttmann, 1925, Kohlrausch u. a.) den Brustumfang zu messen, sei diejenige empfohlen, bei welcher das Bandmaß hinten direkt unter den unteren Schulterblattwinkeln seitlich hoch in der Achselhöhle und vorn genau oberhalb der Mamillen über die Warzenhöfe verläuft. Beim Anlegen des Bandmaßes sollen die Arme des zu Messenden nur so weit, daß man eben das Bandmaß unter den Achselhöhlen durchziehen kann, aber nicht bis zur Horizontalen gehoben werden und während der Messung selbst lose herabhängen. Im weiblichen Geschlecht muß bei stärker

ausgebildeter und nicht gesenkter Mamma das Bandmaß etwas höher angelegt werden; es ist daher vorteilhaft, noch ein zweites Maß direkt unter den Mammae, ungefähr in der Höhe der Basis des Processus xiphoideus, horizontal um den Thorax zu nehmen. Dieses Maß, auch bei Inspiration und Exspiration festgestellt, orientiert uns über die Flankenatmung. (Martin, 1925). Die Körperhaltung des zu messenden Individuum muß dabei eine durchaus zwanglose sein.

61a. Brustumfang bei Inspiration: Gleiche Technik wie eben. Man läßt das Individuum bei normaler Körperhaltung so tief als möglich einatmen, wobei die Bandmaßenden ganz locker zu halten sind, damit sie sich gegeneinander verschieben können und notiert den höchsten erreichten Wert.

61b. Brustumfang bei Exspiration: Gleiche Technik wie eben. Um den Umfang der Brust bei größtmöglichster Exspiration zu finden, läßt man das Individuum, ohne die Lage des Bandmaßes zu verändern, tief d. h. forciert ausatmen und notiert den kleinsten gefundenen Wert. Ein extremes Vorwärtsneigen der Schultern ist zu vermeiden.

Man muß für die Maße 61a und 61b das Aus- und Einatmen mehrere Male ausführen lassen und notiere die Werte erst, wenn die Zahlen konstant bleiben. Manche Autoren messen ohne Rücksicht auf Mesosternale und Brustwarzen möglichst hoch in den Achselhöhlen (Guttmann, 1925), von anderen wieder wird die Höhe des Processus xiphoideus empfohlen (Unification des procédés de mensurations). Zur Messung wird auch die Höhe der 9. Rippe unterhalb des unteren Schulterblattwinkels, ungefähr 5 cm unterhalb der Brustwarze, bei der Frau also am Unterrand der Brust, vorgeschlagen (Sargent). Bei der Messung der In- und Exspiration wird das gleiche empfohlen.

Die Thoraxform verändert sich bei starker Inspiration nicht gleichsinnig bei allen Individuen. Im allgemeinen findet eine Vergrößerung des sagittalen, in vielen Fällen aber auch eine solche des transversalen Durchmessers statt. Dies hängt mit den verschiedenen Atmungstypen, die wieder durch mannigfache Faktoren bedingt sind, zusammen (Scheidt).

Exkursionsbreite oder Atmungsspielraum: Die Differenz zwischen maximaler Inspiration und tiefster Exspiration (Maß 61a minus 61b) wird praktisch als Exkursionsbreite oder Atmungsspielraum bezeichnet. Sie ist der zahlenmäßige Ausdruck für die mechanische Atmungsfunktion. (Vgl. hierzu Thorakalindex, Prozentualen Brustumfang und Respirationsindex)[1]).

Die bei den militärischen Aushebungen übliche Art, den Brustumfang mit seitwärts horizontal ausgestreckten Armen zu messen, hat den Vorteil, daß die unteren Schulterblattwinkel höher stehen, aber den Nachteil, daß die bei abduziertem Arm stark vorspringenden, vom M. pectoralis major und latissimus dorsi gebildeten Wandungen der Achselhöhle mitgemessen werden. (Martin, 1925).

61 (1). Vorderer Brustbogen: Bogenmaß. Entfernung der Mitte der Achselgegend der einen Seite von dem entsprechenden Punkt der anderen Seite, im Niveau oberhalb der Brustwarzen horizontal längs der Vorderseite der Brust gemessen. Bandmaß.

61 (2). Seitlicher Brustbogen: Bogenmaß. Von der Mittellinie des Brustbeins zur Wirbelsäule horizontal in der Höhe oberhalb der Brustwarzen längs einer Seitenwand der Brust. Bandmaß.

62. Kleinster Umfang oberhalb der Hüfte (Taillenumfang; circonférence de la ceinture; girth of waist): Umfang des Abdomen im

1) Zur Feststellung der Vitalkapazität der Lunge bedient man sich des bekannten Spirometers von Hutchinson, das im Prinzip aus einer Gasometerglocke besteht, die über Wasser im Gleichgewicht aufgehängt und dazu bestimmt ist, die ausgeatmete Luft aufzunehmen. (Vergl. dazu Martin, 1925.)

Niveau der am meisten eingezogenen Punkte der Seitenkontur des Körpers (zwischen Rippenbogen und Darmbeinkamm). Bandmaß.

Man legt das Bandmaß wie beim Brustumfang an der angegebenen Stelle horizontal um das Abdomen und notiert die Mittelzahl des durch die Abdominalatmung bedingten maximalen und minimalen Wertes des Umfanges.

62 (1). Umfang in der Höhe des Nabels (Bauchumfang): Das Bandmaß wird an der angegebenen Stelle horizontal um das Abdomen gelegt.

63. Umfang des Halses: Umfang direkt unterhalb des Kehlkopfes Das Bandmaß wird an der angegebenen Stelle horizontal um den Hals gelegt.

64. Umfang des Beckens (girth of hips): Das Bandmaß wird hinten über das Lumbale, dann längs der Darmbeinkämme bis zu den vorderen Darmbeinstacheln und quer über die vordere Bauchwand geführt. Die Messung in der Mitte zwischen Trochanter und Darmbeinkamm gibt einen zu kleinen Umfang.

64 (1). Umfang der Hüfte (girth of hips nach Sargent). Das Bandmaß wird über die Regio pubica, die Trochanteren und die größte Ausladung des Gesäßes geführt. Das Maß ist bei geschlossenen Füßen (und durchgedrückten Knieen) zu nehmen.

65. Größter Umfang des rechten Oberarmes (circonférence bras bicipitale; girth of upper arm): Das Bandmaß wird an der Stelle der stärksten Vorwölbung des M. biceps horizontal um den hängenden Arm gelegt. Einige Autoren messen bei horizontal ausgestrecktem Arm, andere in der Mitte des Oberarmes ohne Rücksicht auf die Muskulatur. Der Muskel darf nicht kontrahiert werden.

65 (1). Gleiches Maß, jedoch bei stark gebeugtem Arm, d. h. bei möglichster Kontraktion des M. biceps. Der Ellbogen ist dabei nach außen gerichtet (Sargent).

65 (2). Kleinster Umfang des Oberarmes (circonférence bras minima ou sus-condylien): Kleinster Umfang, wo er sich findet.

65 (3). Umfang des Ellenbogens. (Girth of elbow nach Sargent): Das Bandmaß wird über den Condylus internus humeri geführt bei entspannter Unterarmmuskulatur.

65 (4) Umfang des Ellenbogen-Gelenks. Gestreckt und gebeugt als Kriterium für die körperliche Beschaffenheit des Individuum. (Guttmann, 1925).

66. Größter Umfang des rechten Unterarmes (Unterarmumfang, girth of forearm, Sargent): Das Bandmaß wird an der Stelle der stärksten Ausladung wenig unterhalb des Ellenbogengelenkes horizontal um den hängenden Arm gelegt. Die Hand soll gestreckt und nicht zur Faust geballt werden. Einige Autoren messen auch oberhalb des Condylus internus humeri.

67. Kleinster Umfang des rechten Unterarmes (circonférence minima de l'avant-bras ou poignet; girth of wrist): Das Bandmaß wird proximalwärts der Knöchel über die schwächste Stelle des Unterarmes gelegt. Einige Autoren messen statt dessen distalwärts des Unterarmes zwischen Processus styloidei und Hand. Die Muskeln des Unterarmes bleiben erschlafft.

68. Größter Umfang des rechten Oberschenkels (circonférence cuisse maxima: girth of thigh): Das Bandmaß wird bei leicht gespreizten Beinen (die Fersen ca. 5–10 cm voneinander entfernt), an der Stelle der stärksten medialen Ausladung der Muskulatur unterhalb der Nates, nicht in die Glutäalfalte selbst, horizontal um den rechten Oberschenkel gelegt. Da man sich hüten muß, mit dem Bandmaß die Geschlechtsteile zu berühren, stellt sich der Beobachter am besten auf die rechte Seite des zu messenden

Individuum, legt das Bandmaß zuerst locker in der Kniegegend um die Extremität und führt es dann langsam nach oben bis auf die Stelle, an welcher der Umfang zu nehmen ist. Man achte auch darauf, daß das Bandmaß senkrecht zur Achse der Extremität gerichtet ist.

68a. Gleiches Maß, jedoch direkt unter den Nates in der Glutäalfalte. Beide Beine gleichmäßig belastet, aber ungefähr 15 cm Fersendistanz (Sargent).

68 (1). Mittlerer Umfang des rechten Oberschenkels: Das Bandmaß wird in der Mitte des Oberschenkels „halbwegs zwischen Becken und Knie" herumgelegt. In der Mitte zwischen Trochanter major und Kniegelenkspalte (Herxheimer, 1921). Ungenaues Maß.

68 (2). Kleinster Umfang des rechten Oberschenkels (circonférence sus-condylien): Das Bandmaß wird an der schwächsten Stelle des Oberschenkels oberhalb des Kniegelenkes, d. h. der Patella, um die Extremität gelegt.

68 (3). Umfang des rechten Knies (girth of knee, Sargent): Das Bandmaß wird genau über die Mitte der Patella um die Extremität gelegt.

68 (4). Epikondylen-Breite des rechten Oberschenkels (fälschlich Breite des Kniegelenkes): Direktes Maß. Größte Breite in der Höhe der Epikondylen des Femur. Gleitzirkel. Ein durch wechselnde Entwicklung des Unterhautfettes recht unsicheres Maß.

69. Größter Umfang des rechten Unterschenkels (Wadenumfang; circonférence jambe maxima ou mollet; girth of the calf): Das Bandmaß wird an der Stelle der stärksten Ausladung der Wadenmuskulatur horizontal um den Unterschenkel gelegt. Stellung des zu messenden Individuum und des Beobachters wie bei Maß 68. Da die M. gastrocnemii sehr verschieden hoch liegen können, ist es auch interessant, die senkrechte Entfernung der Ebene vom Boden, in der das Maß genommen wurde, festzustellen.

70. Kleinster Umfang des rechten Unterschenkels (Knöchelumfang; circonférence de la jambe sus-malléolaire; girth of ancle): Dieser kleinste Umfang ist gewöhnlich direkt über den Fußknöcheln gelegen, an welcher Stelle das Bandmaß horizontal um den Unterschenkel gelegt werden muß.

70 (1). Umfang des Fußes (girth of instep): Das Bandmaß wird rechtwinklig zum Verlauf des Fußrückens so um den Fuß gelegt, daß es an der Sohlenfläche die Entfernung Großzehenspitze — Fersenpunkt halbiert. Bandmaß. (Sargent).

Sämtliche Umfänge der Extremitäten können natürlich beiderseits gemessen werden, speziell wenn es sich darum handelt, die Frage der Asymmetrie zu prüfen.

8. Gewicht [No. 71 und 71 (1)].

71. Körpergewicht: Das Gewicht ist durch eine gute Wage mit einer Genauigkeit von 50 g festzustellen (vgl. S. 135). In das Beobachtungsblatt eingetragen wird nur das Gewicht des nackten Körpers und zwar in Gramm, unter Weglassung der zwei letzten Dezimalen, also: 53,6 = 53,600 g. Wissenschaftlichen Wert haben nur Nacktgewichte. Durchschnittsgewichte für Kleider sind im Prinzip unbrauchbar. Rautmann (1921, S. 20) fand bei Soldaten einen Unterschied zwischen Nacktgewicht und Gewicht in Uniform (in Stiefel, Hose und Rock, ohne Mütze und Koppel), zwischen 3,0 und 8,0 kg. Rein rechnerisch ergibt sich daraus ein Durchschnitt von 6,08 kg, der aber wie die große Variabilität zeigt, praktisch nicht verwertbar ist. Ist eine Wägung des nackten Individuum nicht möglich, so muß von dem fest-

gestellten Gewicht ein approximativer Wert für die Kleider in Abzug gebracht werden.

Das Kleidergewicht (ohne Hut) von Männern im mittleren Europa beträgt im Durchschnitt 4500 g im Winter, 3800 g im Sommer, von Frauen 4000 g im Winter, 3000 g im Sommer. Man wird aber diese Zahlen je nach Umständen etwas modifizieren müssen, da Verschiedenheiten im Kleidergewicht je nach den klimatischen Verhältnissen, der Körpergröße und der sozialen Stellung bestehen. Oeder (1909) gibt aus je 50 Wägungen folgende Durchschnitte für volle Hauskleidung an:

	Sommer	Winter
Männer	3992	4500
Frauen	4146	4682

In der Praxis zieht er zur Gewinnung des Nacktgewichtes von dem in Hauskleidern gewogenen Manne 5,0 kg, der Frau 4,5 kg ab.

Für Kinder gelten nach Schmid-Monnard (1900) die folgenden Zahlen[1]). Das Kleidergewicht beträgt:

bei	3—6	jähr.	Knaben	$^1/_{19}$—$^1/_{26}$	des	Körpergewichtes	= 6	Proz. des Körpergew.
„	3—6	„	Mädchen	$^1/_{10}$—$^1/_{18}$	„	„	= 7	„ „ „
„	7—14	„	Knaben	$^1/_{10}$—$^1/_{18}$	„	„	= 8	„ „ „
„	7—14	„	Mädchen	$^1/_{11}$—$^1/_{16}$	„	„	= 7¾	„ „ „

Einzelne Kleidungsstücke wiegen: Knabenhemd 100 g, Knabenhemd plus Strümpfe 300 g, Rock und Hemd eines Mädchens 500 g, Schuhwerk von 6jährigen Kindern 600 g, Halbschuhe älterer Kinder 350 g, Stiefel älterer Kinder 700 g. Diese Zahlen sind natürlich nur bei Durchschnittsrechnungen gültig.

Bei Wägungen jeder Art ist genau auf die näheren Umstände (Tageszeit, Nahrungsaufnahme, Darmentleerung usw.) Rücksicht zu nehmen. Infolge der Gewichtssteigerung innerhalb eines Tages dürfen sowohl bei wiederholten Wägungen Einzelner als auch bei Massenvergleichen nur Gewichte gleicher Tageszeit verwendet werden. (Frühmorgengewicht, Nüchterngewicht) dürfen nie mit Gewichten, die nach einer größeren Mahlzeit festgestellt wurden, verglichen werden. Oeder verwendet zur Berechnung des Index ponderis das höchste Tageskörpergewicht, d. h. das Höchstfüllungsgewicht nach der letzten Hauptmahlzeit gewonnen. Man wäge immer unter gleichen Bedingungen. Gleiche Körpergewichte können sehr ungleichwertig sein, da die einzelnen Bestandteile, die das Körpergewicht bedingen (Knochengerüst, Körperfett, Muskulatur, Füllungszustand der Hohlräume), sowohl bei verschiedenen Menschen als auch zeitlich beim einzelnen Individuum erheblich schwanken.

Bei Wägungen neugeborener ausgetragener Kinder ist neben dem Geschlecht stets zu berücksichtigen, ob das Kind erstgeboren ist oder aus welcher späteren (zweiten, dritten, vierten usw.) Geburt es hervorging. Brauchbare Durchschnittsgewichte können nur unter Berücksichtigung dieser Daten und aus großem Material (2000—3000 Wägungen) gewonnen werden (Heiberg). Zu vergleichen sind nur Durchschnittsgewichte von Individuen gleicher Ernährungsstufe (Oeder).

Eine Berechnung des Gewichtes aus dem Perimeter des ganzen Körpers (gewonnen durch Addition mehrerer Umfänge) für Erwachsene hat Kupri-janow (1891) angegeben.

1) Die von Quételet, Kottelmann, Bowditsch und Engelsperger berechneten Durchschnittskleidergewichte weichen von den obigen nur um geringe Beträge ab.

71 (1). Spezifisches Körpergewicht: Das spezifische Gewicht des Lebenden kann nur mittels einer hydrostatischen Wage festgestellt werden. (Vgl. Mies, 1898).

9. Körperproportionen und Indices.

Zum Vergleich der Körperdimensionen zweier oder mehrerer Individuen oder Gruppen ist die Berechnung von Proportionen bezw. Indices notwendig. Bei Berechnung aller Verhältniszahlen ist die Benützung eines Rechenschiebers vorteilhaft. Über alle Rechenmaschinen vergleiche auch S. 73 ff. Sämtliche Körpermaße können im Verhältnis zur Körpergröße (Maß 1) oder besser noch zur Rumpflänge (Länge der vorderen Rumpfwand, Maß 27) ausgedrückt werden. Der Versuch, statt der prozentualen Werte die Körperlänge in 360 Teile zu teilen und einen sogenannten „somatischen Koeffizienten" zu berechnen (Camerano, Paravicini) bedeutet nur eine Komplikation des bisherigen Verfahrens.

Die Berechnung erfolgt nach den Formeln:

$$\text{Index} = \frac{\text{gewähltes Körpermaß} \times 100}{\text{Körpergröße [1]}}$$

und

$$\text{Index} = \frac{\text{gewähltes Körpermaß} \times 100}{\text{Länge der vorderen Rumpfwand [27]}}$$

Am häufigsten berechnet werden:

Länge der vorderen Rumpfwand zur Körpergröße
„ „ Spannweite „ „
„ „ ganzen oberen Extremität zur Körpergröße
„ von Oberarm + Unterarm „ „
„ des Oberarmes „ „
„ „ Unterarmes „ „
„ der Hand „ „
„ „ ganzen unteren Extremität „ „
„ des Oberschenkels + Unterschenkel zur Körpergröße
„ „ Oberschenkels „ „
„ „ Unterschenkels „ „
„ „ Fußes „ „
Breite zwischen den Akromien „ „
„ „ „ Brustwarzen „ „
„ zwischen den Darmbeinstacheln „ „
„ „ „ Darmbeinkämmen „ „
Umfang der Brust „ „
Diverse Umfänge der Extremitäten „ „

Da aber in die Körpergröße als komplexes Maß auch die Kopfhöhe und vor allem die Länge der unteren Extremität als Komponenten eingehen, so empfiehlt es sich, auch die wichtigsten Körpermaße in ihrem Verhältnis zur Rumpflänge kennen zu lernen. Dies ist besonders dann wichtig, wenn es sich um einen Vergleich und ein Studium der Extremitätenlängen und um die Entwicklung der einzelnen Rumpfabschnitte handelt. Es sind daher hauptsächlich zu berechnen:

Ganze Armlänge zur Länge der vorderen Rumpfwand
Ober- + Unterarmlänge zur Länge der vorderen Rumpfwand
Oberarmlänge zur Länge der vorderen Rumpfwand
Unterarmlänge „ „ „ „ „
Handlänge „ „ „ „ „

Ganze Beinlänge zur Länge der vorderen Rumpfwand
Ober- + Unterschenkellänge zur Länge der vorderen Rumpfwand
Oberschenkellänge zur Länge der vorderen Rumpfwand
Unterschenkellänge „ „ „ „ „
Fußlänge zur Länge der vorderen Rumpfwand
Breite zwischen den Akromien zur Länge der vorderen Rumpfwand
Breite zwischen den Darmbeinkämmen zur Länge der vord. Rumpfwand
Breite zwischen den Brustwarzen zur Länge der vord. Rumpfwand
Mammillo-Jugularabstand „ „ „ „ „
Nabel-Jugularabstand „ „ „ „ „

Ferner werden die einzelnen Abschnitte der Extremitäten im Verhältnis zur ganzen Extremitätenlänge, diese gleich 100 gesetzt, ausgedrückt, also:

Oberarmlänge, Unterarmlänge und Handlänge je im Verhältnis zur ganzen Armlänge,

Oberschenkellänge, Unterschenkellänge und Fußhöhe je im Verhältnis zur ganzen Beinlänge.

Auch die verschiedenen Höhenmaße (No. 2 u. ff.) können mit der Körpergröße und unter sich verglichen werden.

Außerdem sind noch folgende Indices gebräuchlich, bei denen aber im Hinblick auf die verschiedene Technik stets angegeben werden muß, aus welchen Maßen sie berechnet werden.

Ober-Unterarmindex (Brachialindex, Armindex, Brachioradialindex, Interbrachialindex, Antibrachialindex):

$$= \frac{\text{Unterarmlänge [48]} \times 100}{\text{Oberarmlänge [47]}}$$

Unterarm-Handindex:

$$= \frac{\text{Handlänge [49]} \times 100}{\text{Unterarmlänge [48]}}$$

Handindex:

$$= \frac{\text{Handbreite [52]} \times 100}{\text{Handlänge [49]}}$$

Ober-Unterschenkelindex (Femorotibial-Index):

$$= \frac{\text{Unterschenkellänge [56]} \times 100}{\text{Oberschenkellänge [55]}}$$

Unterschenkel-Fußindex:

$$= \frac{\text{Fußlänge [58]} \times 100}{\text{Unterschenkellänge [56]}}$$

Extremitätenindex I (Intermembralindex):

$$= \frac{\text{Ganze Armlänge [45]} \times 100}{\text{Ganze Beinlänge [53]}}$$

Extremitätenindex II:

$$= \frac{\text{Ober- + Unterarmlänge [46]} \times 100}{\text{Ober- + Unterschenkellänge [54]}}$$

Oberschenkel-Oberarmindex (Femorohumeral-Index):

$$= \frac{\text{Oberarmlänge [47]} \times 100}{\text{Oberschenkellänge [55]}}$$

Schienbein-Speichenindex (Tibioradial-Index):

$$= \frac{\text{Unterarmlänge [48]} \times 100}{\text{Unterschenkellänge [56]}}$$

Wirbelsäulen-Schwanzindex:

$$= \frac{\text{Schwanzlänge [28 (5)]} \times 100}{\text{Occipito-Schwanzwurzellänge [28 (4)]}}$$

Armumfangindex:

$$= \frac{\text{Größter Umfang des Oberarmes [65]} \times 100}{\text{Größter Umfang des Unterarmes [66]}}$$

Unterarmumfangindex:

$$= \frac{\text{Kleinster Umfang des Unterarmes [67]} \times 100}{\text{Größter Umfang des Unterarmes [66]}}$$

Beinumfangindex:

$$= \frac{\text{Größter Umfang des Unterschenkels [69]} \times 100}{\text{Größter Umfang des Oberschenkels [68]}}$$

Unterschenkelumfangindex:

$$= \frac{\text{Kleinster Umfang des Unterschenkels [70]} \times 100}{\text{Größter Umfang des Unterschenkels [68]}}$$

Mammillo-Akromialindex:

$$= \frac{\text{Breite zwischen den Brustwarzen [38]} \times 100}{\text{Breite zwischen den Akromien [35]}}$$

Dieser Index orientiert über den Sitz der Brust in seitlicher Richtung.

Beckenbreitenindex (Cristospinal-Index):

$$= \frac{\text{Breite zwischen den vorderen Darmbeinstacheln [41]} \times 100}{\text{Breite zwischen den Darmbeinkämmen [40]}}$$

Rumpfbreitenindex (Akromiocristal-Index):

$$= \frac{\text{Breite zwischen den Darmbeinkämmen [40]} \times 100}{\text{Breite zwischen den Akromien [35]}}$$

Breitenindex des Rumpfes:

a) $\frac{\frac{1}{2}\text{ Breite zw. den Akromien [35]} + \frac{1}{2}\text{ Breite zw. den Darmbeinkämmen [40]}}{\text{Körpergröße [1]}}$

b) $\frac{\frac{1}{2}\text{ Breite zwischen den Akromien [35]} + \frac{1}{2}\text{ größte Hüftbreite [42a]}}{\text{Körpergröße [1]}}$

Stammbreitenindex:

$$= \frac{\text{Breite zwischen den Trochanteren [42]} \times 100}{\text{Breite zwischen den Akromien [35]}}$$

Hüftbreitenindex:

$$= \frac{\text{Breite zwischen den Darmbeinkämmen [40]} \times 100}{\text{Breite zwischen den Trochanteren [42]}}$$

Thorakalindex (Brustindex):

$$= \frac{\text{Sagittaler Durchmesser der Brust [37]} \times 100}{\text{Transversaler Durchmesser der Brust [36]}}$$

Ein aus den Maßen 36a und 37a gewonnener Index differiert nur unbedeutend von dem angegebenen.

Der Index wird mit Rücksicht auf die menschlichen Verhältnisse auch umgekehrt berechnet, doch ist im Hinblick auf vergleichende Studien die angegebene Berechnung vorzuziehen.

Exkursionsindex des Thorax:

$$= \frac{\text{Brustumfang bei Exspiration [61b]} \times 100}{\text{Brustumfang bei Inspiration [61a]}}$$

(Scheidt, 1924)

Index der Thoraxlänge:

$$= \frac{\text{Thoraxlänge [27 (7)]} \times 100}{\text{Länge der vorderen Rumpfwand [27]}}$$

Index der Thoraxbreite:

$$= \frac{\text{Transversaler Brustdurchmesser [36]} \times 100}{\text{Länge der vorderen Rumpfwand [27]}}$$

(Brugsch)

Stamm-Beinlängenindex (Indice skelique nach Manouvrier)

$$= \frac{\text{Beinlänge [54 (4)]} \times 100}{\text{Stammlänge [23]}}$$

Einteilung:

hyperbrachyskel	x—74,9
brachyskel	75,0—79,9
subbrachyskel	80,0—84,9
mesatiskel	85,0—89,9
submakroskel	90,0—94,9
makroskel	95,0—99,9
hypermakroskel	100,0—x

Statt dieses Index verwendet Giuffrida-Ruggeri (1910) zur Unterscheidung der 3 Gruppen die relative Stammlänge (Indice schelico genannt) und schlägt die folgende Einteilung vor:

	♂	♀
makroskel	x—51,0	x—52,0
mesatiskel	51,1—53,0	52,1—54,0
brachyskel	53,1—x	54,1—x

Um das Verhältnis zwischen Körpergröße und Körpergewicht zu bestimmen, sind folgende Methoden gebräuchlich:

Einfaches Größen-Gewichtsverhältnis (relatives Körpergewicht; indice de corpulence; auch Streckengewicht, Zentimetergewicht):

$$= \frac{\text{Körpergewicht [71]} \times 100}{\text{Körpergröße [1]}}$$

Diese früher am meisten gebräuchliche Formel sollte nicht mehr verwendet werden, da der Quotient aus Gewicht (bezw. Volumen) und Körpergröße für ähnliche Körper von ungleicher Größe verschieden und keine reine Verhältniszahl ist, denn die Länge ist eine ein-, das Gewicht eine dreidimensionale Größe. (Vergl. auch den von A. Huth bearbeiteten Abschnitt dieses Lehrbuches S. 67—110.)

Der Index von Kaup (1922) ist auf dem Zentimetergewichtsindex von Quételet: $\frac{G}{Kgr}$ aufgebaut. Er wurde auch von Gould und neuerdings wieder von Davenport benützt. Kaup hat ihn abgewandelt als: $\frac{Q}{L}$, wobei Q = Körperquerschnitt, L = Körperlänge bedeutet. Nach Kaup stellt dieser Index eine konstante Größe dar, die bei biologisch Vollwertigen 2,3 beträgt. Ein niedererer Wert von etwa 2,0 besagt, daß die Querschnittsentwicklung im Vergleich zur Längenentwicklung eine ungenügende ist (Martin, 1925, S. 22).

Höhenzahl des Körpergewichtes (Mies):

$$= \frac{\text{Körpergröße [1]}}{\text{Körpergewicht [71]}}$$

Die Körpergröße muß in Millimeter angesetzt und durch die Dekagramme des Körpergewichtes dividiert werden. Es gelten hier die gleichen Bedenken wie für die obige Formel.

Index ponderalis (Livi):

$$= \frac{1000 \sqrt[3]{\text{Gewicht [71]}}}{\text{Körpergröße [1]}}$$

Die Berechnung dieses Index geht von der Vorstellung aus, daß man beim Vergleich von Gewicht und Körpergröße das erstere auf eine lineare Größe zurückführen müsse. Diese Formel ist aber ziemlich umständlich zu berechnen und bringt die Unterschiede weniger deutlich zum Ausdruck als die nächste.

Index der Körperfülle (Height-Weight-Index of Build), (Buffon, Rohrer, Bardeen):

$$= \frac{\text{Körpergewicht [71]} \times 100}{\text{Körpergröße [1]}^3}$$

Anläßlich der während des Krieges eingeführten Schülerspeisungen ist der Index der Körperfülle von vielen Seiten zur Beurteilung individueller Fälle als unbrauchbar und irreleitend bezeichnet worden. Diese Kritik ist aber unberechtigt. Der Irrtum beruht einmal darauf, daß der Index als ein untrüglicher Maßstab des Ernährungszustandes aufgefaßt wurde (was er der Natur seiner Zusammensetzung nach gar nicht sein kann) und dann, daß kleine Abweichungen von einer aufgestellten Norm als Zeichen von Unterernährung gewertet wurden. Der Ernährungszustand eines Menschen ist eine so komplexe Größe, daß er niemals aus zwei Maßen erschlossen werden kann. Ferner wurde dieselbe Indexzahl als für alle Altersklassen gleichwertig betrachtet, während der Index nur unter Berücksichtigung des chronologischen Alters und der Körpergröße im Vergleich zur Durchschnittsgröße der betreffenden Altersklasse verwendet werden darf.

Im einzelnen Fall, auch beim Erwachsenen, zeigt der Index jede eingetretene Veränderung der Massenentwicklung im Verhältnis zur Körpergröße als Unter- bezw. Übermassigkeit im Hinblick auf Masse und Größe ohne weiteres an; ob beim wachsenden Menschen der Ausschlag im Index durch eine Vermehrung bezw. Verminderung des Gewichtes (der Körpermasse) oder durch eine Zunahme bezw. ein Stehenbleiben im Längenwachstum bedingt ist, vermag natürlich nur ein Vergleich mit absoluten Durchschnittsmaßen zu lehren. Im Zusammenhang mit dem Rumpfbreitenindex (s. S. 174) gewinnt der Index der Körperfülle noch an Genauigkeit (Martin 1925 S. 22/23).

Die Körperfülle ist gleich dem prozentualen Verhältnis des Körpervolumens zum Längenwürfel, doch ist in obiger Formel aus praktischen Gründen statt des beim Menschen schwer zu bestimmenden Volumens das Körpergewicht eingesetzt worden.

Diese Formel läßt den Unterschied in der Entwicklung der Körperfülle am besten hervortreten. Der Index gibt einen genauen zahlenmäßigen Ausdruck für die Massenentwicklung des Körpers im Verhältnis zu seiner Längenausdehnung, der am besten auch dem allgemeinen Eindruck entspricht. Er sinkt daher von der frühesten Kindheit mit leichten Schwankungen bis zum Erwachsenen, wo er im männlichen Geschlecht im Mittel beim Europäer, je nach der Rassenzusammensetzung, ungefähr 1,22—1,35 beträgt, aber eine individuelle Schwankung von 0,85 (Astheniker) bis 2.68 (Berufsringer) aufweist (vgl. S. 321 ff.) (Martin, 1925). Ihre Verwendung ist deshalb gerechtfertigt, weil im praktischen Urteil die Körpergröße umgangen wird, indem meist nur Körper annähernd gleicher Größe miteinander ver-

glichen werden. Vergleicht man ungleich große Körper, so stellt man sich in Gedanken den einen Körper in der Größe des zu vergleichenden andern vor und vergleicht direkt die Volumina.

Zur Kenntlichmachung der allgemeinen Bauverhältnisse des Körpers gibt Rohrer (1921) noch zwei weitere Indices im Anschluß an den Index der Körperfülle (Jk) an:

1. Index der Skeletbreite $(Js) = 100 \frac{l_1 \times l_2 \times l_3}{l^3_1} = \frac{Jk}{Je}$

2. Index des Ernährungszustandes $(Je) = 100 \frac{G}{l_1 \times l_2 \times l_3} = 100 \frac{Jk}{Js}$

wobei l_1 die Körpergröße, l_2 die Körperbreite (Schulterbreite, oder Mittelwert aus Schulterbreite und Beckenbreite (Cristalbreite)) und l_3 die Körpertiefe (sagittaler Thoraxdurchmesser, oder das Mittel aus diesem Maß und dem sagittalen Beckendurchmesser) darstellen.

Pirquet hat seinen Index: $\frac{\text{Körpergröße}^3}{\text{Gewicht}}$ später (1917) ersetzt durch seinen Gelidusi (= **Ge**wicht **li**near **du**rch **Si**tzhöhe): $\frac{\text{Gewicht} \times 10}{\text{Sitzhöhe}}$.

Der sogenannte Konstitutionsindex (Pignet) wird berechnet aus: Körpergröße (in Zentimeter) − (Brustumfang (in Zentimeter) + Gewicht (in Kilogramm)). Obwohl die Berechnung dieser Zahl mathematisch nicht einwandfrei ist, gibt sie doch für größere Gruppen praktisch einen Einblick. Der Erismann-Index: ½ Körpergröße − Brustumfang in der Atempause scheint Kaup (1922) einfacher und klarer zu sein, jedoch hängt der Wert dieses Index sehr von einer genauen Technik ab, wie ja auch Pignet (1901)[1]) nicht angibt, wie er den Brustumfang mißt.

Bei Pignets Konstitutionsindex entspricht eine Differenz

unter 10	einer	sehr kräftigen	Konstitution
von 11—15	„	starken	„
„ 16—20	„	guten	„
„ 21—25	„	mittelmäßigen	„
„ 26—30	„	schwächlichen	„
„ 31—35	„	sehr schwachen	„
über 36	„	schlechten	„

Also je kleiner der Index, um so bessser die Konstitution. Florschütz erachtet ein Individuum nur dann für versicherungsfähig, wenn sein Index 10 oder weniger beträgt. (Martin, 1925).

Schwiening und Simon (vgl. S. 323) haben eine andere Einteilung vorgeschlagen.

Oeder berechnete für seinen Index ponderis die „proportionelle Körpergröße" = doppelte Oberlänge = doppelter Scheitel-Symphysenabstand, zwecks Ausschaltung der variablen Länge der unteren Extremität.

Er erhält folgende Formeln:

Normalgewicht = (P Kgr − 100) kg (ohne Kleider).

Unter P Kgr versteht Oeder die „proportionelle Körpergröße".

Speziell für weibliche Individuen zieht Oeder den Brustumfang bei:

$$\text{Normalgewicht} = \frac{(\text{P Kgr} - 100) + \frac{(\text{P Kgr} \times \text{C})}{200}}{2}$$

1) Pignets „Coefficient de robusticité" (nach dem Vorschlag von Granjux auch „Indice numérique") genannt.

Unter C versteht Oeder das arithmetische Mittel des Brustumfanges in Zentimeter bei tiefster Ein- und Ausatmung oberhalb der Mammae gemessen. Auf diese Weise versucht Oeder einen Ausdruck für den Ernährungszustand Erwachsener zu gewinnen, denn er berechnet: $\frac{\text{Istgewicht}}{\text{Sollgewicht}}$, wobei das Istgewicht als höchstes Tagesgewicht am Abend ohne Kleider festgestellt wird, während das Sollgewicht, wie angegeben, die Messung der Oberlänge erfordert.

Für die verschiedenen Ernährungsstufen Erwachsener stellt Oeder danach folgende Indexeinteilung auf [1]):

s. m.	= sehr mager . . .	(0,693)—0,811	
m.	= mager	0,793—0,890	mager 0,500—0,924
m. m.	= mäßig mager . .	0,860—0,947	
f. n.	= fast normal . . .	0,913—0,985	
c. n.	= zentralnormal . .	0,963—1,039	normal 0,925—1,075
ü. n.	= übernormal. . . .	1,017—1,079	
m. f.	= mäßig fett	1,056—1,174	
f.	= fett	1,148—1,257	fettleibig 1,076—(1,700)
s. f.	= sehr fett.	1,260—(1,500)	

Zentralzahl der Mittelstufe = 1,000; sie entspricht der Mittelstufe zwischen Magerkeit und Fettleibigkeit. (Martin, 1925.)

Brocas Berechnung des Normalgewichtes (eingeführt von Robert und Allaire) ist einfacher:

Normalgewicht = (Körpergröße (in cm) — 100) kg.

Brugschs und Schwienings Einwand, die Formel gelte nur für Körpergrößen von 155—165 cm (im Mittel 160 cm) ist berechtigt. Auch Oeders Formel hat nur Gültigkeit für Erwachsene über 140 cm Körpergröße. Da das Normalgewicht bei steigender Körpergröße immer mehr hinter dem Zentimetergewicht zurückbleibt, bei sinkender Körpergröße immer mehr ansteigt, hat Brugsch folgende Änderung vorgeschlagen:

Für Körpergrößen von 155—164 cm ist das Normalgewicht = (Körpergröße (in cm) — 100) kg.

Für Körpergrößen von 165—174 cm ist das Normalgewicht = (Körpergröße (in cm) — 105) kg.

Für Körpergrößen von 175—185 cm ist das Normalgewicht = (Körpergröße (in cm) — 110) kg.

Zur Berechnung des Rumpfvolumen hat Brugsch folgende Formel vorgeschlagen:

$$\text{Rumpfvolumen: } \frac{\text{Länge der vorderen Rumpfwand } [27] \times \text{Brustumfang } [61]^2}{4\,\pi}$$

Auch v. Pirquet schaltet die Beinlänge aus, indem er die Stammlänge oder Sitzhöhe zur Berechnung seines Index „Pelidisi" verwendet. Seine Formel lautet:

$$\text{Pelidisi} = \frac{\sqrt[3]{10 \cdot \text{Gewicht}}}{\text{Stammlänge}}.$$

(Der Name setzt sich zusammen aus **P**ondus, **d**ecies, **l**ineare, **d**ivisio, sedent**i**s altitudo. Zur Berechnung dieser Formel sind Berechnungstabellen vorhanden; vgl. C. v. Pirquet: System der Ernährung, 2. Teil. S. 288—291, Springer, Berlin, 1919. Auch separat mit englischem Text: Pelidisi-Table. Wien und Leipzig: Josef Safár, 1921). (Martin, 1925.)

Der Pelidisi ist zunächst nur für Kinder erdacht, kann aber auch für Erwachsene Anwendung finden.

Der Index gibt keinen Maßstab für den Ernährungszustand; seine Abweichungen von einer bestimmten Norm können auch nicht als Zeichen

1) Nach privater Mitteilung aus einem noch nicht veröffentlichten Manuskript.

der Unterernährung aufgefaßt werden. Ferner kann auch nicht dieselbe Indexzahl als für alle Altersklassen gleichwertig angesehen werden, sondern es ist stets das chronologische Alter und die Körpergröße, verglichen mit der Durchschnittsgröße der betreffenden Altersklasse, zu berücksichtigen. Noch besseren Aufschluß erteilt der Index der Körperfülle, wenn man ihn mit dem Rumpfbreiten-Index in Beziehung bringt (Martin, 1925).

Der Bornhardtsche Index lautet:

$$\text{Gewicht} = \frac{\text{Brustumfang} \times \text{Körpergröße}}{240}$$

Dieser Index (zit. n. Guttmann, 1922) war ursprünglich von Bornhardt für 20jährige russische Rekruten aufgestellt worden. Er wurde von Guttmann, der ihn als ausschließlichen Ernährungsindex auffaßt, dahin umgeändert, daß er die Jahre von der Geburt bis zum 30. Lebensjahre umspannt.

Klassifikation des Ernährungszustandes männlicher Individuen nach dem Bornhardtschen Index[1]).

Alter in Jahren	Zahl der gemess. Individuen	Ma Maximum fett	M + f sehr gut	M + r gut von	M Arithmetisches Mittel gut über	M—r gut bis	M—f genügend	Mi Minimum mager
Neugeborene	100	— 3 bis	— 3,7 bis	— 4,0	— 4,7	— 5,4	bis — 5,7	bis — 7,0
1	100	0 „	— 2,1 „	— 2,4	— 3,1	— 3,8	„ — 4,1	„ — 6,0
2	100	0 „	— 2,5 „	— 2,9	— 3,6	— 4,3	„ — 4,7	„ — 7,0
3	100	— 1 „	— 2,8 „	— 3,3	— 4,4	— 5,5	„ — 6,0	„ — 8,0
4	100	— 2 „	— 3,5 „	— 3,9	— 4,7	— 5,5	„ — 5,9	„ — 8,0
5	100	+ 2 „	— 3,2 „	— 3,6	— 4,9	— 6,2	„ — 6,6	„ — 8,0
6	100	0 „	— 3,5 „	— 4,0	— 5,1	— 6,2	„ — 6,7	„ — 8,2
7	125	+ 2 „	— 3,2 „	— 3,8	— 5,0	— 6,2	„ — 6,8	„ — 9,0
8	155	+ 3 „	— 2,6 „	— 3,2	— 4,5	— 5,8	„ — 6,4	„ — 9,0
9	143	+ 5 „	— 1,7 „	— 2,3	— 3,7	— 5,1	„ — 5,7	„ — 10,0
10	236	+ 8 „	— 1,2 „	— 1,9	— 3,4	— 4,9	„ — 5,6	„ — 14,0
11	679	+ 6 „	— 1,6 „	— 2,4	— 3,7	— 5,0	„ — 5,8	„ — 9,0
12	1098	+ 14 „	— 1,2 „	— 1,9	— 3,4	— 4,9	„ — 5,6	„ — 11,0
13	1169	+ 13 „	+ 0,3 „	— 0,6	— 2,5	— 4,0	„ — 4,9	„ — 9,0
14	1064	+ 16 „	+ 2,4 „	+ 1,3	— 1,0	— 3,3	„ — 4,3	„ — 10,0
15	998	+ 21 „	+ 4,0 „	+ 2,9	+ 0,4	— 1,7	„ — 2,8	„ — 8,0
16	841	+ 24 „	+ 5,5 „	+ 4,4	+ 2,2	0,0	„ — 1,1	„ — 7,0
17	718	+ 27 „	+ 6,9 „	+ 5,8	+ 3,4	+ 1,0	„ — 0,1	„ — 7,0
18	700	+ 24 „	+ 7,9 „	+ 6,6	+ 4,0	+ 1,4	„ + 0,1	„ — 6,0
19	492	+ 27 „	+ 9,2 „	+ 7,8	+ 5,0	+ 2,2	„ + 0,8	„ — 5,0
20	300	+ 25 „	+ 9,3 „	+ 8,0	+ 5,3	+ 2,6	„ + 1,3	„ — 4,0
21	216	+ 28 „	+ 11,0 „	+ 9,5	+ 6,3	+ 3,1	„ + 1,6	„ — 5,7
22	183	+ 29 „	+ 11,2 „	+ 9,7	+ 6,5	+ 3,3	„ + 1,8	„ — 1,3
23	138	+ 28 „	+ 12,3 „	+ 10,6	+ 7,0	+ 3,4	„ + 1,7	„ — 4,3
24	152	+ 25 „	+ 12,0 „	+ 10,1	+ 6,8	+ 3,5	„ + 1,9	„ — 4,3
25	155	+ 23 „	+ 11,5 „	+ 9,9	+ 6,6	+ 3,3	„ + 1,7	„ — 4,5
26	141	+ 23 „	+ 11,1 „	+ 9,6	+ 6,5	+ 3,4	„ + 1,9	„ — 4,5
27	108	+ 21 „	+ 11,9 „	+ 10,3	+ 7,0	+ 3,7	„ + 2,1	„ — 4,0
28	127	+ 23 „	+ 12,9 „	+ 11,1	+ 7,5	+ 3,9	„ + 2,1	„ — 4,0
29	114	+ 22 „	+ 13,5 „	+ 11,8	+ 8,3	+ 4,8	„ + 3,1	„ — 2,5
30	115	+ 24 „	+ 14,7 „	+ 12,9	+ 9,1	+ 5,3	„ + 3,5	„ — 1,4

(zit. nach R. Martin 1925 S. 26).

1) Es bedeuten $f = \pm \sqrt{\frac{\Sigma \delta^2 \nu}{n-1}} = \pm 33$ = mittlere Abweichung des Einzelwertes, $r = \pm 0{,}6745 \cdot f = \pm 2{,}2$ = wahrscheinliche Abweichung des Einzelwertes, wobei δ = Abweichung des Einzelwertes von M und ν = absolute Zahl der Fälle für jede Stufe sind.

Der Index verhält sich ähnlich wie der Index der Körperfülle.

Florschütz schlägt statt des Brustumfanges den Bauchumfang zur Verwendung bei der Berechnung vor. Seine Formel lautet:

$$\frac{\text{Körpergröße}}{2 \times \text{Bauchumfang} - \text{Körpergröße}}$$

In der Versicherungsmedizin hat diese Formel Eingang gefunden. Eine fehlende Korrelation von Bauchumfang und Körpergröße gilt als Symptom einer schlechten Konstitution.

Lennhoffscher Index:

$$\frac{\text{Länge der vorderen Rumpfwand} \times 100}{\text{Bauchumfang}}$$

Konstitutionsformel von de la Camp [1]):

$$\frac{t^h \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \sqrt{G}}{u} \; Kgr - k_2$$

Dabei sind: t^h = transversaler Herzdurchmesser, $K_1 = \frac{t^b}{t^h}$, wobei t^b transversaler Brustdurchmesser bei mittlerer Atmung bedeutet,

$$K_2 = \frac{u_1 + (u_2 - u_3)}{t^b}.$$

Es sind: u_1 = Brustumfang bei mittlerer Atmung,
u_2 = Brustumfang bei tiefster Einatmung,
u_3 = Brustumfang bei tiefster Ausatmung,
G = Körpergewicht (Nacktgewicht),
Kgr = Körpergröße.
k_3 = Körpergröße — Körpergewicht (Konstante).

(zit. nach R. Martin, 1925 S. 27.)

B. Kephalometrie [2]).

a) Längenmaße (No. 1 und 2).

Zur Ausführung sämtlicher Kopfmessungen läßt man den zu Beobachtenden derart auf einem Hocker oder Stuhl Platz nehmen, daß man von allen Seiten bequem an ihn herantreten kann.

1. Größte Kopflänge (diamètre antéro-postérieur maximum ou glabellair; maximum glabello occipital length): Geradlinige Entfernung der Glabella [g] vom Opisthokranion [op], d. h. von dem am meisten hervorragenden Punkte des Hinterhauptes in der Mediansagittal-Ebene. Tasterzirkel.

Die zur Abnahme dieses und der folgenden Maße bestgeeignete Haltung des Instrumentes ist auf S. 124 beschrieben worden (vgl. Fig. 69, S. 181). Es wurde allerdings auch vorgeschlagen, den Taster nicht an den Spitzen, sondern nur an seinem Gelenkende in der Nähe des Scharniers zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand zu fassen, die Spitzen frei über den Kopf gleiten und das Gewicht des Instrumentes selbst in Wirkung treten zu lassen. Bei der Abnahme der größten Kopflänge wird man aber die eine Spitze des Instrumentes immer auf der Glabella festhalten müssen. Ein auf diese Weise festgestelltes Maß ist etwa um einen Millimeter größer, als wenn die Messung nach der von mir vorgeschriebenen Weise ausgeführt wird. Werden

1) Diese Formel ist sehr umständlich zu berechnen, weil außer Körpergröße, Körpergewicht, Brustumfang und Atmungsspielraum, auch noch die Herzgröße festgestellt und in die Berechnung einbezogen werden soll.

2) Man vergleiche zu den folgenden Anleitungen auch die kraniometrische Technik und die in derselben enthaltenen Abbildungen.

die Spitzen des Instrumentes unter so starkem Druck, als es das Individuum aushalten kann (Vorschrift der British Association) an die Kopfhaut angepreßt, dann wird das Maß zu klein. Eine derartige Messung ist aber nicht nur schmerzhaft, sondern auch ungenau und daher zu verwerfen[1]).

1a. Gerade Länge des Kopfes (Projektionslänge): Entfernung der Glabella [g] vom Opisthokranion [op], projiziert auf die Ohraugen-Ebene. Stangenzirkel.

Die Schiene des Instrumentes ist mit der Ohraugen-Ebene parallel zu halten. Die gerade Länge ist im Mittel gegenüber der größten Länge kleiner bei Brachykephalen um durchschnittlich 1 mm, bei Mesokephalen um 1,1 mm, bei Dolichokephalen um 1,5 mm.

1b. Größte Kopflänge vom Ophryon aus (diamètre antéro-postérieur). Geradlinige Entfernung des Ophryon [on] vom Opisthokranion [op]. Tasterzirkel.

E. Schmidt nimmt den Meßpunkt dicht über dem Glabellarwulst, einen kleinen Finger breit über dem Niveau der Augenbrauenbogen.

1c. Kopflänge vom Metopion aus (Intertuberallänge; diamètre antéro-postérieur metopique): Geradlinige Entfernung eines in der Mediansagittalebene im Niveau der

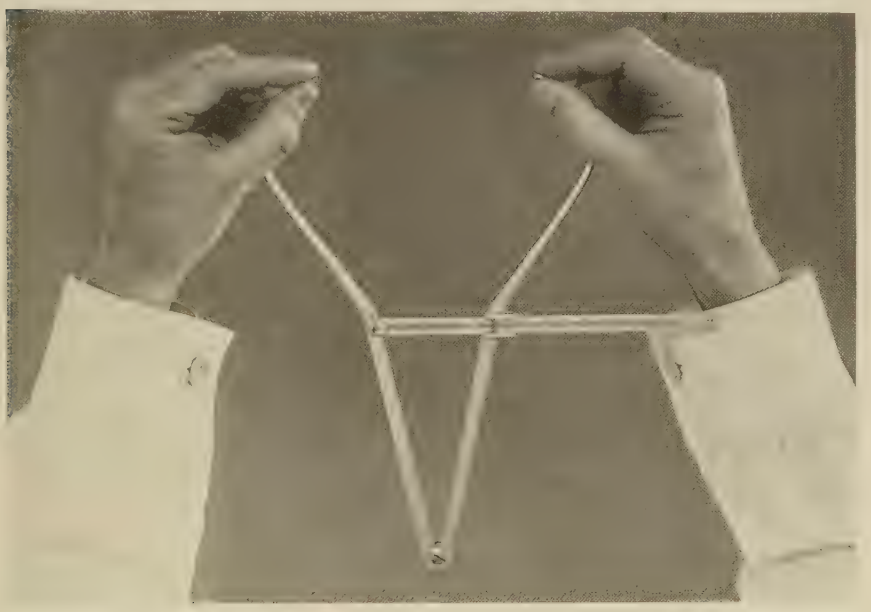


Fig. 69. Haltung des Tasterzirkels.

Stirnhöcker gelegenen Punktes (Metopion oder Submetopion) [m] vom Opisthokranion [op]. Tasterzirkel.

Bei Kindern und vielen Frauen ist dieses Maß gleich oder größer als die größte Schädellänge (No. 1) und besonders wichtig bei Rassen mit vorgewölbter Stirn. Der vom Submetopion ausgehende Längsdurchmesser wird von Manouvrier zur Berechnung der Schädelkapazität empfohlen, weil er ungefähr dem größten Längsdurchmesser des Gehirns entsprechen und durch die Entwicklung der Stirnhöhlen nicht beeinflußt werden soll.

1d. Kopflänge vom Nasion aus: Geradlinige Entfernung des Nasion [n] vom Opisthokranion [op]. Tasterzirkel.

2. Glabello-Inionlänge (diamètre antéro-postérieur iniaque): Geradlinige Entfernung der Glabella [g] vom Inion [i], d. h. der Spitze des äußeren Hinterhaupthöckers. Tasterzirkel.

Ist der Höcker sehr stark ausgesprochen, so muß dies beim Maß bemerkt und berücksichtigt werden.

1) Ein Vergleich der Kopfmaße mit den Schädelmaßen ist natürlich nur dann möglich, wenn nach absolut gleicher Technik gemessen und das Instrument nicht in die Kopfhaut eingepreßt wird.

2a. Nasion-Inionlänge: Geradlinige Entfernung des Nasion [n] vom Inion [i]. Tasterzirkel.

2b. Ophryon-Inionlänge (diamètre ophryo-iniaque): Geradlinige Entfernung des Ophryon [on] vom Inion [i]. Tasterzirkel.

Statt des Ophryon nimmt E. Schmidt wieder den unter 1b erwähnten Stirnmeßpunkt.

b) Breitenmaße (No. 3—14).

3. Größte Kopfbreite (diamètre transversal maximum): Geradlinige Entfernung der beiden Eurya voneinander, d. h. größte Breite senkrecht zur Mediansagittal-Ebene, wo sie sich findet. Tasterzirkel. Die Meßpunkte müssen in einer Horizontal- und Frontal-Ebene liegen.

Man stellt sich mit der auf S. 124 beschriebenen und S. 181 abgebildeten Haltung des Instrumentes vor (oder hinter) das zu messende Individuum, so daß das Scharnier des Tasters in die Mediansagittal-Ebene seines Kopfes zu liegen kommt, dann fährt man in Zickzacklinien (nicht in Spiralen) von vorn nach hinten und umgekehrt an der seitlichen Kopfwand oberhalb der Ohrmuschel so lange mit den Tasterspitzen auf und ab, bis der größte Durchmesser gefunden ist. Die Tasterspitzen dringen leicht zwischen den Haaren bis auf die Kopfhaut vor. Hierauf Kontrolle der Messung wie S. 125 beschrieben. Man hüte sich vor schiefen Durchmessern; die Linie, welche die beiden Tasterspitzen verbindet, muß stets horizontal und senkrecht auf die Mediansagittal-Ebene gerichtet sein.

Die Höhenlage des größten Durchmessers kann zwischen den Scheitelhöckern (besonders bei Kindern) und der hinteren Ohrgegend schwanken. Liegt die Ohrbreite ziemlich tief, so fällt sie mit dem sogenannten „diamètre temporale maximum“ der französischen Schule zusammen.

3a. Temporale Kopfbreite (diamètre sus-auriculaire ou temporal): Größte Breite des Kopfes im Niveau einer Frontalebene, die durch die Basis der beiden Tragi gelegt wird. Tasterzirkel.

Broca hat diese Ebene bezw. Vertikale als durch die „points sus-auriculaires“ gehend bestimmt. Die genannten Punkte liegen vor und ein wenig unterhalb der oberen Insertion der Ohrmuschel. Sie sind in der Weise zu bestimmen, daß man den Finger auf den Oberrand der Jochbogenwurzel legt. Der „point sus-auriculaire“ ist daher in der Regel etwas höher als das Tragion gelegen.

4. Kleinste Stirnbreite: Geradlinige Entfernung der beiden Frontotemporalia [ft] voneinander. Tasterzirkel.

Nachdem man die Lage der Punkte mit den Zeigefingern festgestellt, setzt man die Tasterspitzen ruhig und ohne zu drücken auf diese Stellen auf. Man hüte sich, mit dem Instrument nach hinten auf den M. temporalis abzugleiten. Verschieben der Haut, Runzeln der Stirne und Zusammenbeißen der Zähne macht das Maß unsicher; es ist daher ein rasches Ablesen desselben notwendig.

4 (1). Stirnhöckerbreite (diamètre bi-tubéral frontal: Geradlinige Entfernung der beiden Mittelpunkte der Stirnhöcker [m] voneinander. Tasterzirkel.

Die Bestimmung dieser Meßpunkte ist in vielen Fällen ziemlich unsicher.

5. Breite über dem Gehörgang (Kopfbreite über dem Tragus; diamètre bi-auriculaire; bi-auricular-breadth): Geradlinige Entfernung des Tragion [t] der einen Seite vom entsprechenden Punkt der andern Seite. Tasterzirkel.

Man setze die Zirkelspitze nur leicht auf die Tragia auf, ohne die Weichteile zusammenzupressen. In letzterem Falle kann das Maß bis zu 10 mm zu klein ausfallen. Es ist vorteilhaft, die Punkte vorher mit dem Dermographen zu markieren, da man nicht gleichzeitig beide im Auge behalten kann.

5a. Basisbreite (diamètre sus-auriculaire): Statt des Tragion wird ein an der Basis des Tragus gelegener Punkt gewählt. Man fährt mit dem Taster, den man mit der rechten Hand beim Scharnier faßt, von vorn dem Oberrand des Jochbogens entlang nach hinten,

bis man auf den Tragusknorpel stößt. Ziemlich unsicheres Maß, da der Tragus individuell sehr verschieden hoch sitzt und verschieden ausgebildet ist.

5 (1). Breite an den Warzenfortsätzen (diamètre bi-mastoidien maximum): Größte seitliche Ausladung hinter dem Ohr auf dem Processus mastoideus im Niveau des Mittelpunktes des Ohrloches gemessen. Tasterzirkel.

6. Jochbogenbreite (oft fälschlich „Jochbreite" genannt, Gesichtsbreite A nach Virchow, largeur totale de la face ou distance bi-zygomatique; maximum interzygomatic breadth): Geradlinige Entfernung der beiden Zygia [zy], d. h. der am meisten seitlich vorstehenden Punkte der Jochbogen voneinander. Tasterzirkel.

Es soll der größte Abstand der beiden Jochbogen voneinander gemessen werden, der fast immer näher dem Ohr als der Wange gelegen ist. Der Verlauf des Jochbogens ist durch Palpation leicht festzustellen. Man ermittle das Maß, indem man die beiden Tasterspitzen zwischen Daumen und Zeigefinger ca. 2 cm vor dem Tragus auf dem Jochbogen leicht in der Art vor- und rückwärts schiebt, daß der Daumen am Oberrand, der Zeigefinger am Unterrand des Jochbogens entlang streift. Dadurch ist ein Abrutschen des Instrumentes von dem Knochen unmöglich. Wenn es angeht, stelle man sich etwas zwischen die Beine des zu untersuchenden Indidivuum, um bequem messen zu können. Man achte sorgfältig darauf, daß vor dem Ablesen des Maßes die Haut nicht verschoben wurde. Das Scharnier des Instrumentes muß in der Mediansagittal-Ebene des Kopfes gehalten werden, damit die Zirkelspitzen in ein und dieselbe Frontalebene zu liegen kommen, d. h. damit ein schiefes Maß vermieden wird.

Fig. 70. Messung der Jochbogenbreite (Maß No. 6).

7. Jochbeinbreite (Obere Breite des Gesichts nach Virchow, obere oder malare Gesichtsbreite, Breite zwischen den Jochbeinwinkeln; largeur bi-malaire ou bi-jugale; maximum inter-malar-breadth): Geradlinige Entfernung der beiden unteren Jochbeinwinkel bezw. Jochbeinhöcker voneinander. Tasterzirkel.

Das Palpieren dieser Punkte ist für den zu Untersuchenden unangenehm und schmerzhaft; die Punkte selbst sind nur approximativ festzustellen.

7a. Breite zwischen den Wangenbeinhöckern (Gesichtsbreite nach Virchow): Geradlinige Entfernung zweier Punkte der Wangenbeine, die in den von den äußeren Augenwinkeln gefällten Senkrechten gelegen sind. Tasterzirkel.

8. Unterkieferwinkelbreite (Untergesichtsbreite, untere oder mandibuläre Gesichtsbreite; largeur mandibulaire, bi-goniaque ou bi-gonial;

bigonial-breadth): Geradlinige Entfernung der beiden Gonia [go] voneinander. Tasterzirkel.

Die Tasterspitzen sind nicht hinten an die Unterkieferwinkel, sondern vielmehr etwas seitlich unmittelbar oberhalb des Randes aufzusetzen, damit die äußere seitliche Ausladung der Unterkieferwinkel, die sehr stark sein kann, mitgemessen wird. Das Instrument wird so gehalten, daß die Zeigefingerbeeren, auf denen die Tasterspitzen aufruhen, von hinten und unten her die Unterkieferwinkel umgreifen können.

9. Breite zwischen den inneren Augenwinkeln (Nasenwurzelbreite, obere Nasenbreite; largeur interoculaire, bi-coronculaire, bi-angulaire interne, bi-oculaire interne ou bi-palpébral; internal or interocular-breadth): Geradlinige Entfernung der beiden inneren Augenwinkel (Entokanthia) voneinander bei offener Lidspalte. Gleitzirkel mit flachen Armen.

Man hält mit der rechten Hand den Gleitzirkel, die abgeflachten stumpfen Arme des Instrumentes nach oben gerichtet, so quer vor das Gesicht des zu Beobachtenden, daß die Enden der Arme bis in das Niveau der Lid-

Fig. 71. Haltung des Gleitzirkels.

spalte reichen. Um die Augenwinkel nicht direkt berühren zu müssen, stemmt man den festen Arm des Instrumentes gegen die linke Hand, die ihrerseits an die linke Wange des Untersuchungsobjektes angelegt wird. Dadurch ist eine ruhige Haltung des Gleitzirkels möglich. Der Blick des zu Messenden muß gegen den Beobachter gerichtet sein.

10. Breite zwischen den äußeren Augenwinkeln (Obergesichtsbreite nach Weisbach; largeur bi-oculaire externe, bi-angulaire, bi-palpébral externe; external bi-ocular breadth): Geradlinige Entfernung der beiden äußeren Augenwinkel (Ektokanthia) voneinander bei offener Lidspalte. Gleitzirkel mit flachen Armen. Technik wie bei No. 9.

10 (1). Breite zwischen den äußeren Augenhöhlenrändern (diamètre orbitaire; external orbital breadth): Geradlinige Entfernung der beiden äußeren Orbitalränder im Niveau der äußeren Lidkommissur voneinander. Gleitzirkel oder Tasterzirkel.

Da die Haut an diesen Stellen sehr dünn zu sein pflegt, sind die Punkte leicht festzustellen, doch ist darauf zu achten, daß sich die Haut nicht verschiebt. Das Maß entspricht ungefähr der Biorbitalbreite am Schädel.

10 (2). Orbito-nasale Breite (Bi-orbito-nasal Arc): Breite zwischen den beiden äußeren Augenhöhlenrändern [gleiche Punkte wie in 10 (1)],

mit dem Bandmaß über die tiefste Stelle der Nasenwurzel, d. h. des Nasensattels gemessen. Das Maß entspricht ungefähr der Nasomalarbreite am Schädel.

11. Breite der Augenlidspalte (Länge; longueur palpébrale ou de l'oeil): Gewonnen durch Abzug des Maßes 9 vom Maße 10. Bei etwas schräg gestellter Augenlidspalte wird das Maß allerdings etwas zu klein, doch ist die Differenz unbedeutend.

11a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Entokanthion [en] vom Ektokanthion [ex] eines Auges. Gleitzirkel mit flachen Armen.

12. Pupillardistanz: Geradlinige Entfernung der beiden Pupillenmittelpunkte voneinander. Der Blick muß in die Ferne gerichtet sein. Gleitzirkel mit flachen Armen oder Pupillometer.

13. Breite der Nase (Untere Nasenbreite, Nasenflügelbreite): Geradlinige Entfernung der beiden Alaria [a], d. h. der Punkte der größten seitlichen Ausladung der beiden Nasenflügel voneinander. Gleitzirkel mit flachen Armen. Technik wie bei No. 9, nur mit dem Unterschied, daß die Innenflächen der Zirkelarme die Nasenflügel berühren.

Man nehme das Maß bei ruhigem Atmen des Untersuchungsobjektes und ohne den geringsten Druck auf die Nasenflügel auszuüben.

13a. Größte Breite am Hinterrand der Nasenflügel, da, wo sie an der Wangenhaut festgewachsen sind.

Andere Nasenmaße siehe unter No. 21—23.

14. Breite der Mundspalte (Mundlänge; longueur buccale): Geradlinige Entfernung der beiden Cheilia [ch] voneinander. Gleitzirkel. Der Mund muß geschlossen und in Ruhelage sein.

Man kann auch die Breite von Oberlippe und Unterlippe getrennt messen.

c) Höhenmaße (No. 15—28).

15. Ohrhöhe des Kopfes (Kopfhöhe, auriculare Höhe; diamètre vertical; auricular height, vertex to tragus of ear): Projektivische Entfernung des Tragion [t] vom Scheitel. Stangenzirkel mit Ohrhöhennadel.

Man zieht den oberen Arm des Stangenzirkels ungefähr auf 200 mm, den unteren dagegen nur auf 20 mm aus und befestigt die Ohrhöhennadel annähernd in der Mitte des oberen Armes. Gerade vor dem zu Messenden stehend, faßt man das Instrument am Schieber mit der rechten Hand, legt mit der linken Hand das obere Lineal möglichst horizontal auf den Scheitel senkrecht zur Ohraugen-Ebene auf, so daß die Ohrhöhennadel in der Richtung der Mediansagittal-Ebene vor das Gesicht zu liegen kommt. Dann schiebt man mittels des Schiebers die Spitze des unteren Lineals auf das Tragion, kontrolliert und verschiebt so lange, bis bei Berührung des Tragion auch die Ohrhöhennadel vertikal, d. h. in der Medianebene des Gesichts steht. Eine Schwierigkeit in der Abnahme dieses Maßes beruht darin, daß man zugleich sowohl die vertikale Richtung des Stangenzirkels als auch die Lage der Schieberlinealspitze auf dem Tragion kontrollieren muß. Dies ist nur durch Hin- und Herneigen des eigenen Kopfes möglich. Erleichtert wird die Messung, wenn man das Tragion oder die ganze Ohraugen-Linie links vorher anzeichnet.

Die Ohrhöhe kann rechts oder links gemessen werden. Man wird meist die Messung auf der linken Kopfseite vorziehen, weil man dann das Instrument mit der rechten Hand halten kann. Man beachte aber, daß infolge der stets vorhandenen Schädelasymmetrie und des häufig verschiedenen Sitzes beider

Ohrmuscheln das Maß auf beiden Kopfseiten nie ganz genau übereinstimmen kann.

Die so gemessene Ohrhöhe des Lebenden entspricht in ihrem unteren Meßpunkt ziemlich genau dem Porion; denn nach Welker (1886, S. 81) liegt der knöcherne Porus acusticus externus durchschnittlich 3,3 mm höher als die äußere Gehöröffnung. Um den gleichen Betrag ist aber auch das Tragion im Mittel höher gelegen. Man hat also nur 5 mm für die Kopfschwartendicke auf dem Scheitel abzuziehen, um die Ohrhöhe des Schädels zu erhalten.

15a. Projektivische Entfernung der Spitze bezw. der Mitte des Tragus vom Scheitel. Stangenzirkel.

15b. Vertikaler Ohrradius: Projektivische Entfernung der Biauricularlinie, d. h. der Mitte des Ohrloches von dem Scheitel. Auricular-Radiometer; s. auch unter Ohrradien S. 192.

Die Biauricularlinie geht durch die Mitte der beiden äußeren Gehörgänge. Das Maß ist wegen der Verschiebbarkeit des knorpeligen Gehörganges recht ungenau.

Virchow führte den beweglichen Arm des Stangenzirkels in die äußere Ohröffnung ein, maß also vom Oberrande der Gehöröffnung aus.

15c. Berechnetes Maß, gewonnen durch Abzug des Maßes 2 vom Maße 1. Zur Kritik vgl. das S. 151 unter No. 2 Gesagte.

16. Ganze Kopfhöhe: Projektivische Entfernung des Scheitels vom Gnathion. Zur Abnahme der ganzen Kopfhöhe wie auch der folgenden Gesichtshöhe stellt man sich an die eine Seite des zu Messenden, orientiere dessen Kopf in die Ohraugenebene, was durch Aufzeichnen der Ohraugenlinie auf der entsprechenden Gesichtsseite erleichtert wird und hält den Stab des Stangenzirkels absolut vertikal. Die Lineale müssen dann je nach der gegenseitigen Lage der Meßpunkte verschoben werden. Man versuche aber das untere am Gnathion anliegende Lineal von Anfang an so lang zu stellen, daß es nicht mehr verschoben werden muß. Dadurch verkürzt man sich die Zeit der Messung. Stangenzirkel[1]).

16a. Ganze Kopfhöhe (Projektionshöhe des ganzen Kopfes, Höhe des Kopfes nach Virchow, Kopf-Gesichtshöhe, senkrechte Höhe des Kopfes; diamètre vertical total de la tête): Projektivische Entfernung des Scheitels vom Gnathion, gewonnen durch Abzug des Maßes 3 (1) vom Maße 1.

Da die Abnahme des Maßes 3 (1) sehr von der Neigung des Kopfes abhängig ist, ist das gewonnene Maß unsicher.

Maß 16 bezw. 16a wird sowohl durch die Entwicklung des Gehirn- als des Gesichtsschädels beeinflußt, gibt also keine eindeutigen Resultate, hat aber seine Bedeutung für die graphische Darstellung der Proportionsfiguren.

16 (1). Scheitel-Nasenhöhe (Höhe des Hirnschädels): Projektivische Entfernung des Scheitels [v] vom Subnasale [sn], gewonnen durch Abzug des Maßes 3 vom Maß 1.

16 (1a). Direktes Maß: Projektivische Entfernung des Scheitels [v] vom Subnasale [sn]. Stangenzirkel.

16 (2). Scheitel-Mundhöhe: Projektivische Entfernung des Scheitels [v] vom Stomion [sto]. Stangenzirkel.

17. Physiognomische Gesichtshöhe (Abstand des Kinnes vom Stirnhaarrand; longueur ou hauteur totale du visage ou de la figure): Geradlinige Entfernung des Trichion [tr] vom Gnathion [gn]. Stangen- oder Gleitzirkel (Tasterzirkel ungenauer). Die Arme des Stangenzirkels müssen gleichlang eingestellt werden.

1) Zur Messung der ganzen Kopfhöhe und anderer projektivischer Höhenmaße des Kopfes hat Risley (1901) eine Kombination des Anthropometers mit der Equerre cephalométrique vorgeschlagen, die die richtige Einstellung des Kopfes in eine bestimmte Ebene einigermaßen erleichtern soll.

Wenn das Trichion, besonders nach Haarausfall oder künstlicher Enthaarung, nicht genau festzustellen ist, ist es besser, auf die Abnahme dieses Maßes zu verzichten.

Zur Messung der verschiedenen Gesichtshöhen stellt man sich an die rechte Seite des zu Beobachtenden, legt die linke Hand auf dessen Kopf und setzt das zwischen Daumen und Zeigefinger gehaltene Ende des oberen Zirkelarmes auf den oberen Meßpunkt auf. Mit der rechten Hand wird dann der zuerst herabgedrückte Schieber so weit nach oben geschoben, bis die Spitze des unteren Armes den unteren Meßpunkt berührt. Man achte beim Maß darauf, daß die Spitze des unteren Armes genau auf dem Gnathion aufruht und nicht nach hinten geschoben wird, wodurch das Maß projektivisch würde.

Zur Bezeichnung der Maße sei noch bemerkt, daß das Gesicht physiognomisch an der Stirnhaargrenze, morphologisch aber an der Stirnnasennaht bezw. am Oberrand der Orbitae beginnt. Die Trennungslinie der französischen Schule bildet die „ligne sus-orbitaire", die durch das Ophryon geht. Was darunter liegt, wird als „face" bezeichnet, während Gesicht plus Stirne „visage" genannt wird. Im Deutschen fehlen leider die entsprechenden Termini.

18. Morphologische[1]) Gesichtshöhe (Naso-mentale Gesichtshöhe, Kieferhöhe; hauteur naso-mentonnière; total face length): Geradlinige Entfernung des Nasion [n] vom Gnathion [gn]. Gleitzirkel oder Stangenzirkel.

Hat man bei einer Rasse Schwierigkeit das Nasion festzustellen, so nehme man Maß 18b, natürlich unter Angabe der Änderung.

18a. Hauteur totale ophryo-mentonnière: Geradlinige Entfernung des Ophryon [on] vom Gnathion [gn]. Gleit- oder Stangenzirkel.

18b. Geradlinige Entfernung eines Punktes, der an der Kreuzungsstelle der Mediansagittal-Ebene und einer an die oberen Orbitalränder gelegten Tangente gelegen ist, vom Gnathion [gn]. Gleit- oder Stangenzirkel.

Der Oberrand der Orbita kann durch Palpation ziemlich genau festgestellt werden. Eine Tangente an die höchsten Erhebungen der härenen Augenbrauen zu legen und von hier aus zu messen, muß als verfehlt bezeichnet werden, da die Ausbildung und Richtung der Augenbrauen großen individuellen Schwankungen unterliegt.

18c. Geradlinige Entfernung des Punktes der tiefsten Einsattelung der Nase vom Gnathion [gn]. Gleit- oder Stangenzirkel.

19. Physiognomische Obergesichtshöhe[2]) (Mittelgesichtshöhe nach Virchow; diamètre nasio-buccal): Geradlinige Entfernung des Nasion [n] vom Stomion [sto]. Gleitzirkel.

19a. Hauteur ophryo-buccal: Geradlinige Entfernung des Ophryon [on] vom Stomion [sto]. Gleitzirkel.

20. Morphologische Obergesichtshöhe (diamètre nasio-alvéolaire; upper face length): Geradlinige Entfernung des Nasion [n] vom Prosthion [pr]. Gleit- oder Stangenzirkel.

Man vermeide, mit dem Instrument das Zahnfleisch zu berühren, doch muß man mit dem unteren Arme desselben unter die Oberlippe fahren und diese in die Höhe schieben. Am besten läßt man das Individuum die Zähne fletschen. Ein Reinhalten des Instrumentes ist absolut notwendig.

1) Der Ausdruck „morphologisch" ist hier nur im Gegensatz zu physiognomisch [17] gebraucht, weil bei Maß 18 der obere Meßpunkt einem festen Punkt am Schädel entspricht.

2) Die Bezeichnung „physiognomisch" ist in diesem Falle nicht ganz zutreffend, da nur das Stomion ein physiognomischer Punkt ist.

20a. Hauteur ophryo-alvéolaire: Geradlinige Entfernung des Ophryon [on] vom Prosthion [pr]. Gleitzirkel.

20b. Geradlinige Entfernung eines Punktes, der an der Kreuzungsstelle der Mediansagittal-Ebene mit einer an die oberen Orbitalränder gelegten Tangente gelegen ist, vom Prosthion [pr]. Gleitzirkel.

21. Höhe der Nase (fälschlich Länge der Nase, Nasobasallänge; hauteur ou longueur du nez): Geradlinige Entfernung des Nasion [n] vom Subnasale [sn]. Gleit- oder Stangenzirkel.

Man setze den unteren Arm des Instrumentes nur leicht auf das Subnasale auf und halte den oberen zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand auf dem Nasion fest. Der linke Arm ruht leicht auf dem Kopfe des zu Messenden auf.

21a. Distance ophryo-sous-nasale: Geradlinige Entfernung des Ophryon [on] vom Subnasale [sn]. Gleitzirkel.

Fig. 72. Messung der Höhe der Nase (Maß No. 21).

Dieses Maß enthält eigentlich die Nasenhöhe [21] + der Ophryon-Nasion-Entfernung [24 (1)].

21b. Geradlinige Entfernung eines Punktes, der an der Kreuzungsstelle der Mediansagittal-Ebene und einer an die oberen Orbitalränder gelegten Tangente gelegen ist vom Subnasale [sn]. Gleitzirkel.

21c. Geradlinige Entfernung des tiefsten Punktes der Nasenwurzel bezw. des Nasensattels vom Subnasale [sn]. Gleitzirkel.

Dieser Punkt wird besonders bei gleichmäßig flachen Nasenkurven von den einzelnen Beobachtern sehr verschieden bestimmt und variiert außerdem mit der Kopfhaltung.

22. Tiefe der Nase (fälschlich Höhe der Nase, Nasenelevation; saillie de la base du nez; nasal depth): Projektivische Entfernung des Subnasale [sn] vom Pronasale [prn]. Stangen- oder Gleitzirkel mit verstellbaren Armen.

Der an das Pronasale anzulegende Arm muß länger ausgezogen sein als der das Subnasale berührende. Letzterer darf nicht eingedrückt werden. Das Instrument ist bei Einstellung des Kopfes in die Ohraugen-Ebene möglichst parallel zu letzterer zu halten. Ein speziell zur Messung der Nasentiefe bestimmtes kleines Instrument hat Birkner beschrieben.

22a. Tiefe der Nase: Projektivische Entfernung der Spitze der Nase von dem hintersten Punkte des Ansatzes der Nasenflügel an der Wangenhaut. Gleitzirkel. Man nimmt zu diesem Zweck den Schieber des Gleitzirkels heraus und steckt ihn umgekehrt auf das Lineal auf, so daß der Querstab desselben an das Ende des Lineals zu stehen kommt. Hält man das Instru-

ment in der rechten Hand, so stemmt man das Ende des horizontal gehaltenen Lineals an die Ansatzstelle des linken Nasenflügels, ohne die Haut zusammenzudrücken, führt den flachen Querstab des Schiebers an die Nasenspitze an und liest das Maß am Schieberrande ab. Man hat nur darauf zu achten, daß das Lineal des Gleitzirkels in der Sagittal-Ebene steht. Oder die Enden der beiden stumpfen Arme des Gleitzirkels, die zu diesem Zwecke Millimeterteilung haben müssen, werden auf die verlangten Punkte am Ansatz der Nasenflügel aufgesetzt. Hierauf legt man quer über die Millimeterteilung der Arme ein Stäbchen oder Lineal derart, daß es die Nasenspitze berührt und liest das Maß direkt ab.

Nasenbreiten S. 185.

23. Länge der Nase (Nasenrückenlänge; nasal-length): Geradlinige Entfernung des Nasion [n] vom Pronasale [prn].

Manche Autoren messen bis zur Mitte der Nasenspitze, die meist dem Pronasale entsprechen dürfte.

23 (1). Länge der Nasenflügel (nostril length): Größter anteroposteriorer Durchmesser der Nasenflügel. Gleitzirkel. Der vordere Meßpunkt ist sehr unsicher.

23 (2). Höhe der Nasenflügel (nostril breadth): Größter Durchmesser, rechtwinklig auf die Länge der Nasenflügel gemessen. Gleitzirkel. Die obere Begrenzung der Nasenflügel ist meist sehr unbestimmt.

24. Stirnhöhe (hauteur du front ou longueur frontale): Projektivische Entfernung des Trichion [tr] vom Nasion [n]. Stangenzirkel.

Das Maß kann auch durch Abzug der morphologischen Gesichtshöhe [18] von der physiognomischen Gesichtshöhe [17] gewonnen werden.

24a. Projektivische Entfernung des Trichion [tr] vom Ophryon [on].

24b. Projektivische Entfernung des Trichion [tr] von der tiefsten Einsattelung der Nase.

Die unter 24 erwähnten Maße werden auch oft direkt mit dem Gleitzirkel gemessen, was natürlich eine Verschiedenheit der Resultate bedingt.

24 (1). Ophryon-Nasionentfernung (longueur ophryonasale): Geradlinige Entfernung des Ophryon [on] vom Nasion [n]. Gleitzirkel.

25. Höhe der Schleimhautlippen (hauteur de la muqueuse bilabiale): Geradlinige Entfernung des Labrale sup. [ls] vom Labrale inf. [li]. Gleitzirkel.

Das Maß muß bei geschlossenem Mund und ruhiger Haltung genommen werden. Man lege den Gleitzirkel von der einen Seite platt auf das Gesicht auf, so daß die Arme die Punkte bezw. die Ränder der Schleimhautlippen tangieren und der Stab vertikal gerichtet ist.

25 (1). Höhe der Schleimhaut-Oberlippe: Geradlinige Entfernung des Labrale sup. [ls] vom Stomion [sto]. Gleitzirkel.

25 (2). Höhe der Schleimhaut-Unterlippe: Geradlinige Entfernung des Stomion [sto] vom Labrale inf. [li]. Gleitzirkel.

26. Höhe der ganzen Oberlippe (hauteur de la lèvre supérieur): Geradlinige Entfernung des Subnasale [sn] vom Stomion [sto]. Gleitzirkel.

27. Höhe der ganzen Unterlippe: Geradlinige Entfernung des Stomion [sto] von dem Kreuzungspunkte des Sulcus labio-mentalis mit der Mediansagittal-Ebene. Gleitzirkel.

Durch Abzug kann aus den Maßen No. 25 (1) bezw. (2) und No. 26 bezw. 27 die Höhe der Integumental-Ober- und Unterlippe berechnet werden.

28. Höhe des Untergesichtes (Abstand des Kinnes vom Mund): Projektivisches Maß, gewonnen durch Abzug der physiognomischen Ober-

gesichtshöhe [19] von der morphologischen Gesichtshöhe [18]. Dadurch erhält man die projektivische Entfernung des Stomion vom Gnathion.

28a. Direktes Maß: Geradlinige Entfernung des Stomion [sto] vom Gnathion [gn]. Gleitzirkel.

Mißt man die direkten Entfernungen Stomion bis Gnathion [28a] und Nasion bis Stomion [19], so erhält man aus dem Vergleich dieser beiden Maße mit der morphologischen Gesichtshöhe [18] einen Einblick in das Vortreten des Gesichtes in sagittaler Richtung.

28b. Direktes Maß: Geradliniger Abstand eines zwischen den mittleren unteren Schneidezähnen am Zahnfleischrand gelegenen Punktes (Infradentale der kraniometrischen Technik) vom Gnathion [gn]. Gleitzirkel.

28 (1). Abstand des Sulcus labiomentalis vom Kinn: Geradlinige Entfernung des Kreuzungspunktes des Sulcus labiomentalis mit der Mediansagittal-Ebene vom Gnathion [gn]. Gleitzirkel.

28 (2). Abstand des Kinnes vom Nasenwinkel (Untergesichtshöhe nach Weisbach; distance sous-naso-mentonnière ou longueur spino-mentonnière): Geradlinige Entfernung des Subnasale [sn] vom Gnathion [gn]. Gleitzirkel.

d) Ohrmaße [1] (No. 29—36).

29. Physiognomische Länge des Ohres (Größte Länge des ganzen Ohres nach Schwalbe): Geradlinige Entfernung des Ohrscheitels (Supraurale) [sa] von dem tiefsten Punkte des Ohrläppchens (Subaurale) [sba]. Gleitzirkel. Vgl. Fig. 73, S. 191.

Der Gleitzirkel wird in der Richtung der Längsachse des Ohres fest auf die Wange angelegt und die beiden abgeflachten Arme des Instrumentes werden bis zu leichter Berührung dem Ober- bezw. Unterrand des Ohres genähert. Man achte darauf, daß weder Helixrand noch Ohrläppchen zusammengedrückt werden. Die linke Hand lege man auf den Kopf des zu Messenden und stemme den oberen festen Arm des Gleitzirkels gegen den Daumen dieser Hand. Dadurch wird eine ruhige Haltung des Instrumentes ermöglicht. Je nach der Richtung der Ohrachse muß der Maßstab des Gleitzirkels verschieden geneigt werden, da er parallel mit jener laufen soll. Ich messe stets das linke Ohr; will man das rechte Ohr messen, so muß man den Gleitzirkel in die linke Hand nehmen.

30. Physiognomische Breite des Ohres (Größte Breite des ganzen Ohres): Geradlinige Entfernung der Ohrbasis von dem am meisten ausgeladenen Punkt des Hinterrandes des Helix (Postaurale) senkrecht zur physiognomischen Länge. Gleitzirkel.

Da dieses Maß annähernd senkrecht auf die physiognomische Länge genommen werden muß, wird auch der an der Ohrbasis gelegene Ausgangspunkt desselben, das Praeaurale, durch die Haltung des Instrumentes bestimmt. Je nach der Stellung der Längsachse ist natürlich auch die Breitenachse mehr oder weniger geneigt. Ihre Höhenlage wird bedingt durch die Stelle der weitesten Ausladung am Hinterrand des Helix.

Man lege den festen flachen Arm des Gleitzirkels, dessen Lineal horizontal über das Ohr zu liegen kommt, fest an die Ohrbasis an, halte ihn in dieser Situation mit dem Daumen der linken Hand fest, indem man die übrigen Finger dieser Hand an den Kopf anlegt, und schiebe hierauf den beweglichen Arm an den Hinterrand des Ohres an.

1) Es handelt sich hier naturgemäß nur um Maße des äußeren Ohres (Ohrmuschel). Vgl. Fig. 257, S. 567.

30a. Geradlinige Entfernung der Mitte der Ohrbasis vom Postaurale [pa] senkrecht zur physiognomischen Länge. Gleitzirkel.

31. Morphologische Länge des Ohres (Wahre Ohrlänge): Geradlinige Entfernung eines in der grubigen Vertiefung der Incisura auris ant. oberhalb des Tragus gelegenen Punktes von der Spitze des Darwinschen Höckerchens (Tuberculare) [tu]. Gleitzirkel.

Dieses Maß läßt sich nur genau bestimmen, wenn die Darwinsche Spitze vorhanden ist. Der vordere Meßpunkt liegt etwas hinter dem Tragion. Es wäre empfehlenswert, in Zukunft den letzteren Punkt zu wählen.

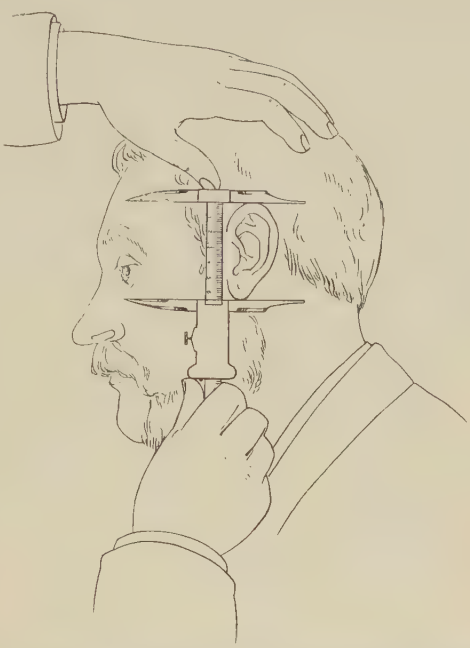


Fig. 73. Messung der physiognomischen Länge des Ohres (Maß 29).

32. Morphologische Breite des Ohres (Länge der Ohrbasis, basale Ohrbreite): Geradlinige Entfernung des oberen Insertionspunktes der Ohrmuschel (Otobasion sup.) [obs] vom unteren Insertionspunkte (Otobasion inf.) [obi]. Gleitzirkel.

Gemessen wird also die angewachsene Strecke der Ohrmuschel.

33. Länge des Ohrknorpels: Geradlinige Entfernung des Superaurale [sa] von dem tiefsten Punkt des Ohrknorpels. Gleitzirkel.

Das Ohrläppchen muß bei Abnahme dieser Messung etwas nach hinten gedrängt werden.

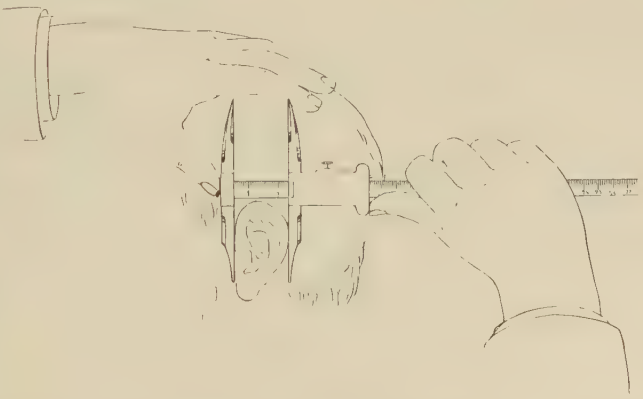


Fig. 74. Messung der physiognomischen Breite des Ohres (Maß 30).

33 (1). Länge des Ohres bis zur Incisura intertragica: Geradlinige Entfernung des Ohrscheitels (Superaurale) [sa] von der tiefsten Stelle der Incisura intertragica. Gleitzirkel.

33 (2). Länge des Ohrläppchens. Geradlinige Entfernung der tiefsten Stelle der Incisura intertragica von dem unteren Endpunkte des Ohrläppchens (Subaurale) [sba]. Gleitzirkel.

33 (3). Entfernung des Crus anthelicis inferius vom oberen Ende des Ohres: Geradlinige Entfernung des Crus anthelicis inf. vom Superaurale [sa]. Das Maß wird in der Linie der physiognomischen Ohrlänge genommen.

33 (4). Entfernung des Crus helicis vom oberen Ende des Ohres: Geradlinige Entfernung des Crus helicis vom Subaurale [sba]. Technik wie in No. 33 (3).

34. Länge der Concha propria (Höhe): Geradlinige Entfernung des vorderen sichtbaren Endes des Crus anthelicis inf. von der tiefsten Stelle der Incisura intertragica. Gleitzirkel.

Der obere Ausgangspunkt dieses Maßes ist leicht zu finden, wenn man die eine Zirkelspitze unmittelbar hinter dem hinteren freien Rand des aufsteigenden Helix senkrecht auf die tiefste Stelle des Crus anthelicis inf. aufsetzt.

34 (1). Breite der Concha propria: Geradlinige Entfernung des vordersten Punktes der Incisura auris ant. von dem gegenüberliegenden Rand des Anthelixstammes senkrecht zur Länge der Concha. Gleitzirkel.

Der vordere Meßpunkt befindet sich unmittelbar über dem Tragus oder dem Tuberculum supratragicum (nicht gleich dem Tragion, sondern hinter diesem gelegen). Der hintere Meßpunkt bezeichnet die höchste Stelle der Wölbung des betreffenden Anthelixteiles.

35. Breite des Einganges zur Incisura intertragica: Geradlinige Entfernung des unteren Höckers des Tragusvorsprunges vom Gipfel des Antitragus. Gleitzirkel.

35a. Länge der Incisura intertragica: Geradlinige Entfernung der tiefsten Stelle der Incisura intertragica von dem Mittelpunkt einer den Tragushöcker und Antitragusgipfel verbindenden Geraden [35]. Gleitzirkel.

36. Entfernung der Ohrspitze von der Incisura intertragica: Geradlinige Entfernung der tiefsten Stelle der Incisura intertragica von der Spitze des Darwinschen Höckerchens (Tuberculare). Gleitzirkel.

36 (1). Entfernung der Ohrspitze von dem Anthelix: Geradlinige Entfernung des Darwinschen Höckerchens (Tuberculare) von dem Crus anthelicis inf. oder dem Stamm des Anthelix, in der Linie der morphologischen Ohrlänge [31] gemessen. Gleitzirkel.

Der vordere Meßpunkt entspricht der höchsten Stelle der Falte in der angegebenen Linie.

36 (2). Entfernung der Ohrspitze von der oberen Insertion: Geradlinige Entfernung des Darwinschen Höckerchens (Tuberculare) vom Otobasion sup. [obs.]. Gleitzirkel.

36 (3). Entfernung der Ohrspitze von der unteren Insertion: Geradlinige Entfernung des Darwinschen Höckerchens (Tuberculare) von dem Otobasion inf. [obi]. Gleitzirkel.

36 (4). Entfernung des Anthelix von der Incisura auris ant., gewonnen durch Abzug des Maßes No. 36 (1) von der morphologischen Ohrlänge [31].

e) Ohrradien (No. 37 – 41).

Die unter No. 37 bis 41 aufgezählten Radien geben die Entfernungen verschiedener in der Mediansagittal-Ebene gelegener Punkte des Kopfes von dem Mittelpunkt der Ohrachse (Biauricularlinie) an. Mit dem Kephalometer von Antelme (Broca, Instructions 1879, S. 77) kann auch die Entfernung jedes beliebigen, seitlich von der Mediansagittal-Ebene gelegenen Punktes von der Ohrachse festgestellt werden.

Gegen alle Ohrradien, die besonders in England gemessen werden, ist einzuwenden, daß der Mittelpunkt des äußeren Gehörganges einen schlechten Meßpunkt darstellt. Da der knorpelige Gehörgang beim Anlegen und Fixieren des Instrumentes leicht verschoben werden kann, sind die Resultate nur von geringer Genauigkeit. Außerdem ist das Einführen des Instrumentes in das Ohr unappetitlich und wird von den meisten Menschen als unangenehm empfunden. Vgl. dazu das S. 133 Gesagte.

37. Kinnradius (Mental radius): Projektivische Entfernung des Gnathion [gn] von der Biauricularlinie. Radiometer.

38. Alveolarradius (Alveolar radius): Projektivische Entfernung des Prosthion [pr] von der Biauricularlinie. Radiometer.

38 (1). Projektivische Entfernung der Mitte des vorderen Randes der Oberlippe von der Biauricularlinie.

39. Oberer Nasalradius (Upper nasal radius): Projektivische Entfernung des Nasion [n] von der Biauricularlinie. Radiometer.

39 (1). Unterer Nasalradius: Projektivische Entfernung des Subnasale [sn] von der Biauricularlinie. Radiometer.

40. Stirnradius (Frontal radius); Projektivische Entfernung der Glabella [g] von der Biauricularlinie. Radiometer.

40 (1). Größter Stirnradius (Maximum frontal radius): Projektivische Entfernung des am meisten vorspringenden Punktes der Medianstirnkurve von der Biauricularlinie. Radiometer.

41. Hinterhauptsradius I (Occipital radius): Projektivische Entfernung des vorspringendsten Punktes des Hinterhauptes in der Medians agittal-Ebene von der Biauricularlinie. Radiometer.

41 (1). Hinterhauptsradius II (Inial radius): Projektivische Entfernung des Inion [i] von der Biauricularlinie. Radiometer.

Der Vertikalradius, der der Ohrhöhe des Kopfes entspricht, ist schon unter No. 15b beschrieben worden.

f) Winkel (No. 42—44).

42. Obergesichtswinkel (Profilwinkel), gebildet von der Ohraugen-Horizontalen und einer Nasion [n] und Prosthion [pr] verbindenden Geraden. Gleitzirkel mit Ansteckgoniometer.

Man befestige zunächst das Ansteckgoniometer (vgl. kraniometrische Technik) an dem oberen festen und spitzen Arm des Gleitzirkels und stelle den Kopf des zu Messenden möglichst genau in die Ohraugen-Ebene ein. Hierauf hält man mit der linken Hand das Ende des oberen flachen Armes des Instrumentes auf das Nasion, schiebt den unteren Arm auf das Prosthion und liest den Winkel direkt am Goniometer ab. Vgl. Fig. 72, S. 188.

42 (1). Gesichtswinkel nach Cloquet (Angle facial minimum ou alvéolaire): Winkel, gebildet von einer das Prosthion [pr] und die Mitte der äußeren Gehöröffnung verbindenden Geraden mit der Ophryon-Prosthion-Linie. Brocas Goniomètre facial médian.

Von Broca wurde dieser Winkel nur neben dem Winkel 43 empfohlen.

43. Gesichtswinkel Campers (Angle facial maximum): Winkel, gebildet von der Auriculonasal-Linie Campers (Ohröffnung bis Subnasale) und einer Ophryon und Subnasale verbindenden Geraden. Brocas Goniomètre facial médian, oder indirekt zu bestimmen mit der Double équerre durch Konstruktion des sogenannten Gesichtsdreiecks. Die letztere zeit-

raubende und wenig genaue Resultate liefernde Methode gestattet auch die Berechnung des sogenannten „Indice du prognathisme“ Topinards.

44. Kieferindex (Index gnathicus): Anstatt durch direkte Messung kann der Profilwinkel auch durch Vergleich der projektivischen Maße (Ohrradien) No. 38 und 39 berechnet werden.

$$= \frac{\text{Alveolarradius [38]} \times 100}{\text{Oberer Nasalradius [39]}}$$

Dieser Index gibt aber viel ungenauere Resultate als die Winkelmessung, weil dabei die Größe der Nasion-Prosthiondistanz außer Betracht gelassen ist.

44 (1). Prognathismus-Index. Dieser Index wird (nach Manouvrier) aus den direkten Maßen Tragion-Prosthion und Tragion-Metopion berechnet.

$$= \frac{\text{Tragion-Prosthion} \times 100}{\text{Tragion-Metopion}}$$

Da beide Maße in gleicher Weise durch die Breitenentwicklung des Schädels beeinflußt werden, soll der Umstand, daß zwei Meßpunkte nicht in der Mediansagittal-Ebene liegen, zu vernachlässigen sein.

g) Umfänge (No. 45—49).

45. Horizontalumfang des Kopfes: Umfang, annähernd horizontal rund um den Kopf. Bandmaß.

Man hält den Nullpunkt des Bandmaßes mit der linken Hand auf der Glabella fest, führt es mit der rechten Hand über die linke Kopfseite bis zu dem vorspringendsten Punkt des Hinterkopfes (Opisthokranion) und dann über die rechte Kopfseite zurück zur Stirn, wo man es ebenfalls mit der linken Hand fixiert. Dadurch wird die rechte Hand frei, die nun am Hinterhaupt kontrolliert, ob das Bandmaß wirklich über den vorspringendsten Punkt geht. Ist dies nicht der Fall, so wird das Bandmaß entsprechend verschoben und straff angezogen. Man achte darauf, daß es an beiden Seiten des Kopfes gleich hoch zu liegen kommt. Erst jetzt liest man das Maß ab. Die Haare werden mitgemessen; der Grad ihrer Fülle wird bei der Beschreibung angegeben und dementsprechend kann das Maß korrigiert werden. Es handelt sich um ein Maximalmaß, was besonders der Anfänger beachten möge. Die größte Kopflänge ist der sagittale Durchmesser des so gemessenen Umfanges.

45a. Horizontalumfang rund um den Kopf, jedoch über das Ophryon (statt über die Glabella). Bandmaß.

Manche Autoren nehmen nicht genau das Ophryon, d. h. die Ligne sus-orbitaire, sondern führen das Bandmaß auf der Stirne über einen Punkt, der gerade oberhalb der Glabella (Supraglabellare) oder oberhalb der knöchernen Augenbrauenbogen gelegen ist.

45 (1). Umfang rund um den Kopf über die Tubera frontalia. Bandmaß.

46. Vorderer Horizontalbogen des Kopfes (Circonférence horizontale ant. de la tête nach Broca, Ohrstirnlinie nach Kirchhoff): Dieser Bogen bildet das vor der Biauricularebene gelegene Teilstück des Horizontalumfanges No. 45a. Das Bandmaß läuft über das Ophryon, d. h. direkt über den härenen Augenbrauen in der „Ligne sus-orbitaire“. Bandmaß.

Die Biauricularebene ist eine von der französischen Schule eingeführte Frontalebene, welche durch die Mitte der beiden Ohröffnungen gelegt wird und auf der Camperschen Horizontalebene (Nasenstachel und beide Ohr-

öffnungen) senkrecht stehen muß. Sie soll dabei über das Bregma laufen und den Vorderkopf vom Hinterkopf trennen. Dies ist aber weder am Schädel noch am Kopf des Lebenden genau der Fall, ganz abgesehen davon, daß die gewählte Horizontale sehr ungeeignet für die Errichtung einer Kopfvertikalen ist.

Um Maß No. 46 (und No. 47) nehmen zu können, muß man die Biauricularebene durch einen langen Faden markieren, der über die beiden Ohrmittelpunkte und das Bregma verläuft und von dem Individuum selbst an seinen Enden unterhalb der Ohren mit beiden Händen festgehalten werden kann.

46a. Vorderer Horizontalbogen vom Ohrloch der einen Seite zum entsprechenden Punkt der anderen Seite. Bandmaß.

47. Hinterer Horizontalbogen des Kopfes (Circonférence horizontale postérieure de la tête nach Broca, Ohrhinterhauptslinie nach Kirchhoff): zu gewinnen durch Abzug des Maßes 46 vom Maß 45a.

Will man den hinteren Horizontalbogen statt durch Abzug durch Messung gewinnen, so muß man den Nullpunkt des Bandmaßes an die Biauricularlinie (Faden) über dem rechten Ohr anlegen und über das Hinterhaupt zu dem entsprechenden Punkt der linken Kopfseite führen.

47a. Hinterer Horizontalbogen vom äußeren Ohrloch der einen Seite zum entsprechenden Punkt der andern Seite. Bandmaß.

48. Sagittaler Kopfbogen (fälschlich Sagittalumfang; courbe inio-frontale ou occipito-frontale; longitudinal arc): Vom Nasion [n] über die Mediansagittal-Ebene des Kopfes bis zum Inion [i]. Bandmaß.

Man sucht zunächst durch Palpation die Lage des Inion (vgl. S. 145) und kontrolliert das schon früher bezeichnete Nasion, hierauf hält man den Nullpunkt des Bandmaßes auf dem Nasion fest, führt es in der Mediansagittal-Ebene über den Scheitel nach hinten bis zum Inion. Nachdem man sich überzeugt, daß der Nullpunkt noch der Lage des Nasion entspricht, liest man das Maß ab. Dieser ganze sagittale Kopfbogen zerfällt nach Broca in einen vorderen und hinteren Abschnitt. Die Trennung liegt beim Bregma, das durch den Faden der Biauricularebene markiert wird. Die vordere Kurve zerfällt weiter in eine Glabellarkurve (Nasion—Ophryon) und in eine Cerebralkurve (Ophryon—Bregma).

48a. Sagittaler Kopfbogen: Von der Glabella [g] bis zum Inion [i]. Bandmaß.

48b. Sagittaler Kopfbogen vom Ophryon aus (Circonférence ophryo-iniaque): Vom Ophryon [on] aus über die Mediansagittal-Ebene bis zum Inion [i]. Bandmaß.

49. Transversaler Kopfbogen (Querer oder vertikaler Kopfbogen, fälschlich Vertikalumfang; courbe transversale bi-auriculaire; transverse arc): Bogen von dem Tragion der einen Seite quer über den Scheitel zum entsprechenden Punkt der andern Seite. Bandmaß.

Das Bandmaß soll möglichst in einer zur Ohraugen-Horizontalen senkrechten Frontalebene liegen. Man achte vor dem Ablesen des Maßes darauf, ob sich der Nullpunkt des Bandmaßes noch mit dem Tragion deckt.

49a. Transversaler Kopfbogen von dem point sus-auriculaire der einen Seite (oberhalb der Jochbogen, nicht von der Mitte des Gehörganges aus) über das Bregma zum entsprechenden Punkt der andern Seite. Bandmaß.

Dieser Bogen wird von Broca als „vraie courbe transversale“ oder als „courbe sus-auriculaire“ bezeichnet und ist dem kraniometrischen Maß vergleichbar.

49b. Transversaler Kopfbogen: Von einem in der Mitte vor dem Tragus gelegenen Punkte (also nicht vom Tragion aus) der einen Seite bis zum entsprechenden Punkt der andern Seite. Bandmaß.

Dieser praeauriculare Punkt ist bei der verschiedenen Ausbildung und Stellung des Tragus in seiner Lage sehr variabel und schwer genau festzustellen. Die Messung von der äußeren Gehöröffnung aus (Virchow) ist, weil über die Ohrmuschel gehend, zu verwerfen.

h) Schädelkapazität beim Lebenden (Index cubicus).

Die Schädelkapazität kann aus den Außenmaßen des Kopfes natürlich nicht so exakt berechnet werden wie aus den Schädelmaßen, weil außer der Dicke der Schädelknochen und der Form des Schädels hier auch noch die wechselnde Dicke der Kopfschwarte das Resultat beeinträchtigt.

Die Berechnung kann aus verschiedenen Maßen und nach verschiedenen Methoden vorgenommen werden.

a) Methode Welcker I: Berechnung aus Länge [1c], Breite [3] und Höhe [15]. Die drei Kopfmaße sind zunächst nach folgender Tabelle in Schädelmaße umzuwandeln:

	bei sehr dünner Kopfhaut mm	bei mittelstarker Kopfhaut mm	bei sehr starker Kopfhaut mm
Von der Länge (Intertuberallänge) sind abzuziehen	5	10	15
Von der Breite, wenn sie nicht in das Gebiet des M. temporalis fällt, sind abzuziehen	6	10	13
Von der Breite, wenn sie in das Gebiet des M. temporalis fällt, sind abzuziehen	12	20	30
Zu der (auricularen) Kopfhöhe sind hinzuzufügen	4	6[1])	8

In den drei ersten Fällen handelt es sich darum, die Dicke der Kopfschwarte in Abzug zu bringen; in letzterem Falle muß außerdem die auriculare Kopfhöhe in den Höhendurchmesser des Schädels umgewandelt werden. Aus den so gewonnenen Zahlen berechnet man Länge + Breite + Höhe und sucht in der Tabelle (vgl. die kraniometrische Technik) die zu jedem Modulus gehörige Kapazitätsziffer.

b) Methode Welcker II: Ermittelung der Kapazität aus dem Horizontalumfang. Der Horizontalumfang, nach Welcker über die Tubera frontalia gemessen No. 45 (1), ist zunächst in den Schädelumfang zu verwandeln. Nach den Untersuchungen von Bischoff sind im Mittel für männliche Köpfe für die Haare 7 mm, für die Haut 14 mm abzuziehen. Es empfiehlt sich daher folgende Reduktion:

	männlich	weiblich
bei dünner Bedeckung	14 mm	20 mm
bei mittleren Verhältnissen	21 „	28 „
bei starker Bedeckung	28 „	35 „

Aus den so gewonnenen Schädelumfängen kann dann die Kapazität unter Berücksichtigung des Längenbreitenindex aus einer Tabelle (vgl. kraniometrische Technik) direkt abgelesen werden. Diese Methode, die die Höhenentwicklung des Kopfes außer acht läßt, ist zwar einfacher als die erstgenannte, dürfte aber nur zur Feststellung von Mittelwerten verwendbar sein.

1) Nach Welcker (1886) sind von der auricularen Höhe des Lebenden z. B. in diesem Falle 5 mm für die Haut und 3 mm wegen Höherlagerung des Porus acusticus über der auricularen Höhe des Schädels abzuziehen und dann 14 mm hinzuzufügen, um den Höhendurchmesser bis zum Basion zu erhalten.

c) Methode Manouvrier: Berechnung aus Kopflänge [1c], Kopfbreite [3] und Ohrhöhe [15b].

$$= \frac{\text{Kopflänge} \times \text{größte Kopfbreite} \times \text{Ohrhöhe}}{2}$$

Der berechnete Wert muß hierauf dividiert werden

bei Kindern unter 5 Jahren durch 1,05 } für Knaben
„ „ von 5—10 „ „ 1,06 } und Mädchen
„ „ „ 10—15 „ „ 1,07 }
bei Individuen von 16—20 Jahren durch 1,10 für Männer und 1,08 für Frauen
„ „ „ 20—25 „ „ 1,15 „ „ „ 1,10 „ „
„ „ über 25 „ „ 1,20 „ „ „ 1,15 „ „

Diese Berechnung gibt natürlich nicht die wirkliche Kapazität, aber nach Ansicht Manouvriers doch eine Zahl, die ihr annähernd proportional ist. Wieviel der Fehler individuell betragen kann infolge der verschiedenen Dickenentwicklung der Schädelwand und der Kopfschwarte, ist nicht festgestellt.

d) Methode Lee-Pearson: Berechnung aus größter Länge [1], größter Breite [3] und Ohrhöhe [15] (vergl. auch die kraniometrische Technik).

Für die beiden Geschlechter ergeben sich die folgenden Formeln:

für Männer $C = 0{,}000337\ (\text{Länge} - 11) \times (\text{Breite} - 11) \times (\text{Ohrhöhe} - 11) + 406{,}01$

für Frauen $C = 0{,}000400\ (\text{Länge} - 11) \times (\text{Breite} - 11) \times (\text{Ohrhöhe} - 11) + 206{,}60$

Es müssen also auch hier zunächst von jedem Maße 11 mm abgezogen werden, um es auf das entsprechende Schädelmaß zu reduzieren. Die Ohrhöhe ist hier von der Mitte des Tragus genommen [15a]. Diese Methode scheint die besten Resultate zu geben.

e) Methode Beddoe: Berechnung aus Horizontalumfang, Sagittal- und Transversalbogen (vgl. die kraniometrische Technik). Man multipliziere $^1/_3$ des Horizontalbogens [45a], $^1/_3$ des sagittalen Kopfbogens [48] und $^1/_3$ des transversalen Kopfbogens (von der Mitte des äußeren Gehörganges möglichst über das Bregma). Das Produkt wird durch 2000 geteilt; dem Quotienten wird 0,3 Proz. für jede Einheit des Längenbreitenindex unter 82 hinzuaddiert. Diese Methode gibt für den Lebenden nur ganz ungenaue Resultate, da hier die verschiedene Dichte der Behaarung und die Schwierigkeit einer genauen Bestimmung des Inion die Berechnung zu sehr beeinträchtigen (vgl. die Kritik von Lewenz und Pearson in Biometrica 1904, Bd. III, S. 367).

f) Methode Beck: Berechnung der Schädelkapazität aus dem Flächeninhalt von 6 Kopfebenen.

Um diese 6 Ebenen zu bestimmen, legt man um den lebenden Kopf ein 3 cm breites Stahlringband so an, daß dessen Unterrand vorn die oberen Augenhöhlenränder und hinten das Inion berührt. Hierauf zieht man den Rändern des Stahlbandes entlang mittels des Dermographen auf der Kopfhaut eine untere und eine obere Horizontallinie. In gleicher Weise wird ein Mediansagittalbogen und senkrecht auf die Horizontalebenen von Ohr- zu Ohrpunkt ein Frontalbogen gezogen. Im weiteren legt man noch einen vorderen und hinteren Frontalbogen je in der Mitte zwischen Nasion bezw. Inion und Ohrfrontalbogen. Hierauf werden diese 6 Kurven mit Hilfe des Maßstabes und Bleidrahtes auf Millimeterpapier übertragen und der Inhalt der so gewonnenen Ebenen mit dem Planimeter berechnet.

Die Schädelkapazität ist dann gleich der Summe des Inhaltes dieser 6 Ebenen (in Quadratzentimeter) $\times$ 1,5 (einer empirisch gefundenen Größe).

Zieht man von der gewonnenen Zahl (in Kubikzentimeter) 10 Proz. ab, so erhält man das Gehirngewicht in Grammen. Der mögliche Fehler kann bis zu 6 Proz. der berechneten Schädelkapazität betragen (vgl. auch Reichardt, 1905).

Berechnung des Gehirngewichtes aus dem Index der Kopfgröße: Länge × Breite × Ohrhöhe. Die vier ersten Ziffern dieses Index geben die Kubikzentimeter an, welche ein rechtwinkliger Körper der angegebenen Dimensionen enthalten würde. Nach Untersuchungen von Gladstone besteht nun folgendes Verhältnis zwischen dem Index der Kopfgröße und dem Gehirngewicht:

	Index der Kopfgröße	Gehirngewicht	Verhältnis
Männer von 20—46 Jahren	3876	1370	2,806
„ über 46 Jahre	3736	1316	2,838
Frauen von 20—46 Jahren	3449	1223	2,818
„ über 46 Jahre	3350	1195	2,801
Männer + Frauen von 20—46	—	—	2,812
„ + „ über 46 Jahre	—	—	2,819

Es läßt sich also durch Division des Index der Kopfgröße durch die Verhältniszahl das Gehirngewicht des Lebenden berechnen.

i) Indices.

Es sei hier nochmals daran erinnert, daß die Indices nichts über die Konturform des Kopfes sagen, sondern nur das Verhältnis von zwei Dimensionen ausdrücken. Die für die einzelnen Indices eingeführte Gruppenterminologie hat nur einen bedingten Wert, maßgebend allein sind die Zahlen. Nur Indices, die einige Einheiten auseinanderliegen, deuten auf eine Verschiedenheit der Kopfform hin. Man beachte auch die Genauigkeitsfehler der einzelnen Indices.

Längenbreiten-Index des Kopfes (Indice céphalique, cephalic index):

$$= \frac{\text{Größte Kopfbreite [3]} \times 100}{\text{Größte Kopflänge [1]}}$$

Einteilung:

dolichokephal[1])	x—75,9
mesokephal	76,0—80,9
brachykephal	81,0—85,4
hyperbrachykephal	85,5—x

Köpfe mit einem Index von 92 (richtiger 91) und darüber werden auch als isokephal bezeichnet.

Die Veränderung der Einteilung gegenüber dem Längenbreitenindex des Schädels ist durch das Einbeziehen der Weichteile in die Kopfmaße begründet. Von manchen Autoren wird die Einteilung des Schädelindex fälschlich auch ohne weiteres auf den Kopf angewendet. Vgl. dazu die kraniometrische Technik.

Ältere Einteilung: Nach Broca wird der Kopfindex durchschnittlich um 2 Einheiten höher angesetzt als der entsprechende Schädelindex, also

dolichocéphal	x—77,00
sous-dolichocéphal	77,01—79,77
mesaticéphal	79,78—82,00
sous-brachycéphal	82,01—85,33
brachycéphal	85,34—x

1) κεφαλή = Kopf, δολιχός = lang, μέσος = mittel, βραχύς = kurz, ὑπερβραχύς = sehr kurz.

Verwendet man, wie das früher auf Virchows Rat in Deutschland vielfach geschehen ist, statt der größten Kopflänge [1] die gerade Kopflänge [1a] für die Indexberechnung, so werden die Indices um durchschnittlich 0,5 Einheiten kleiner als bei Verwendung der größten Länge.

G (I) = 1,2, ferner G $(I_1 - I_2)$ = 1,4 × G (I) = 1,7[1]).

Längenhöhen-Index des Kopfes (Indice vertical ou de hauteur):

$$= \frac{\text{Ohrhöhe des Kopfes [15]} \times 100}{\text{Größte Kopflänge [1]}}$$

Einteilung: chamaekephal[2]) x—57,6
orthokephal 57,7—62,5
hypsikephal 62,6—x

Von vielen Autoren wird die Einteilung des Längenhöhenindex des Schädels auch für den Kopf verwendet, was aber ganz unzulässig ist, da beide Indices aus verschiedenen Maßen gebildet werden.

Einteilung von Iwanowsky:

chamaekephal x—72,0
orthokephal 72,1—75,0
hypsikephal 75,1—x

G (I) = 1,3; ferner G $(I_1 - I_2)$ = 1,4 × G (I) = 1,8.

Breitenohrhöhen-Index des Kopfes (Indice vertical ou de hauteur):

$$= \frac{\text{Ohrhöhe des Kopfes [15]} \times 100}{\text{Größte Kopfbreite [3]}}$$

Einteilung: tapeinokephal = x—78,9
metriokephal = 79,0—84,9
akrokephal = 85,0—x

Die Bezeichnung ob hoch oder niedrig braucht für den Längenhöhen und den Breitenhöhenindex des Kopfes nicht gleich zu sein, denn derselbe Kopf kann im Verhältnis zur Länge niedrig, im Verhältnis zur Breite aber hoch erscheinen. Daher darf die Terminologie für den Längenhöhenindex nicht auf den Breitenhöhenindex angewandt werden.

Manouvrier berechnet noch einen „Indice vertical mixte", indem er das Mittel aus dem Längenhöhenindex und dem Breitenhöhenindex nimmt, um dadurch die Höhe zum Ausdruck zu bringen.

Transversaler Frontoparietal-Index (indice frontal):

$$= \frac{\text{Kleinste Stirnbreite [4]} \times 100}{\text{Größte Kopfbreite [3]}}$$

Der Index bringt das Verhältnis der Stirnentwicklung zur parietalen Kopfbreite zum Ausdruck, wird aber durch beide Maße und daher auch durch den Längenbreitenindex beeinflußt.

G (I) = 1,0; ferner G $(I_1 - I_2)$ = 1,4 G (I) = 1,4.

Kopfmodulus (nach Emil Schmidt): größte Länge [1] + größte Breite [2] + Ohrhöhe [15].

Index der Kopfgröße: größte Länge [1] × größte Breite [3] × Ohrhöhe [15]. Die englischen Autoren verwenden dafür die Ohrhöhe [15b].

Physiognomischer Gesichtsindex (Höhenbreitenindex des Gesichtes; Indice du visage). Dieser Index ist auch auf den Beobachtungsblättern verzeichnet, aber auf S. 901 ist er nach Broca angegeben. Der

1) 1,4 × G (I) = Genauigkeitsfehler der absoluten Differenz zwischen zwei individuellen Werten.

2) χαμαι adv. = niedrig, am Boden liegend, ὀρθός = recht, hier in der Bedeutung von Mittel, „in der Mitte stehend", ὕψι = hoch.

Index ist notwendigerweise immer über 100, da die Jochbogenbreite kleiner ist:

$$= \frac{\text{Physiognomische Gesichtshöhe [17]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

Dieser Index hat kein Analogon in der Kraniometrie. Nach Broca wird der Index umgekehrt berechnet, nämlich:

$$= \frac{\text{Jochbogenbreite [6]} \times 100}{\text{Physiognomische Gesichtshöhe [17]}}$$

Morphologischer Gesichtsindex (Facialindex nach Garson):

$$= \frac{\text{Morphologische Gesichtshöhe [18]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

Einteilung:		
	hypereuryprosop[1])	x—78,9
	euryprosop	79,0—83,9
	mesoprosop	84,0—87,9
	leptoprosop	88,0—92,9
	hyperleptoprosop	93,0—x

Von vielen Autoren wird die Einteilung des entsprechenden Schädelindex auch für den Lebenden verwendet, was aber unrichtig ist, da bei letzterem die Jochbogenbreite durch Auflagerung der Weichteile relativ mehr zunimmt als die Gesichtshöhe. Gelegentlich (Ranke) wird der Index auch umgekehrt berechnet, also:

$$= \frac{\text{Jochbogenbreite [6]} \times 100}{\text{Morphologische Gesichtshöhe [18]}}$$

$$G\,(I) = 1{,}3;\; G\,(I_1\text{—}I) = 1{,}4 \times G\,(I) = 1{,}8$$

Bei Verwendung anderer Gesichtshöhen muß die Einteilung eine Verschiebung erfahren:

$$= \frac{\text{Gesichtshöhe [18 a]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

Einteilung:		
	hypereuryprosop	x— 92,9
	euryprosop	93,0— 96,9
	mesoprosop	97,0—103,9
	leptoprosop	104,0—107,9
	hyperleptoprosop	108,0—x

$$= \frac{\text{Gesichtshöhe [18b]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

Einteilung:		
	hypereuryprosop	x—83,9
	euryprosop	84,0—87,9
	mesoprosop	88,0—92,9
	leptoprosop	93,0—96,9
	hyperleptoprosop	97,0—x

Morphologischer Obergesichtsindex (Indice facial nach Broca):

$$= \frac{\text{Morphologische Obergesichtshöhe [20]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

Einteilung:		
	hypereuryēn[2])	x—42,9
	euryēn	43,0—47,9
	mesēn	48,0—52,9
	leptēn	53,0—56,9
	hyperleptēn	57,0—x

$$G\,(I) = 0{,}9;\; G\,(I_1 - I_2) = 1{,}4 \times G\,(I) = 1{,}3.$$

1) πρόσωπον = Gesicht, εὐρύς = breit, λεπτός = fein, länglich.

2) euryen usw. von dem im Griechischen nicht mehr selbständig vorkommenden ὄνος, ὠνος (Sanskrit Ana-s = Mund, Angesicht), dessen Stamm aber in Adjektiven wie προσ—ηνής = freundlich, d. h. „mit zugewandtem Gesicht" vorliegt.

Varianten:

$$= \frac{\text{Morphologische Obergesichtshöhe [20 a]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

Einteilung:		
	hypereuryēn	x—56,9
	euryēn	57,0—61,9
	mesēn	62,0—67,9
	leptēn	68,0—74,9
	hyperleptēn	75,0—x

$$= \frac{\text{Morphologische Obergesichtshöhe [20b]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

Einteilung:		
	hypereuryēn	x—47,9
	euryēn	48,0—52,9
	mesēn	53,0—56,9
	leptēn	57,0—61,9
	hyperleptēn	62,0—x

$$= \frac{\text{Physiognomische Obergesichtshöhe [19]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

Einteilung:		
	hypereuryēn	x—46,9
	euryēn	47,0—51,9
	mesēn	52,0—56,9
	leptēn	57,0—60,9
	hyperleptēn	61,0—x

Weitere Gesichtsindices:

Stirn-Gesichtshöhen-Index:

$$= \frac{\text{Projektivische Stirnhöhe [24]} \times 100}{\text{Physiognomische Gesichtshöhe [17]}}$$

Der Index drückt in Prozenten der ganzen Gesichtshöhe die Stirnhöhe aus.

Obergesichts-Gesichtshöhen-Index:

$$= \frac{\text{Physiognomische Obergesichtshöhe [19]} \times 100}{\text{Physiognomische Gesichtshöhe [17]}}$$

Der Index drückt in Prozenten der ganzen Gesichtshöhe die Höhenentwicklung des Obergesichtes aus.

Untergesichts-Gesichtshöhen-Index:

$$= \frac{\text{Vordere Höhe des Untergesichtes [28]} \times 100}{\text{Physiognomische Gesichtshöhe [17]}}$$

Der Index drückt in Prozenten der ganzen Gesichtshöhe die Höhenentwicklung des Untergesichtes aus.

Orbitonasal-Index (Nasomalarindex nach Thomas):

$$= \frac{\text{Orbitonasale Breite [10 (2)]} \times 100}{\text{Breite zwischen den äußeren Augenhöhlenrändern [10 (1)]}}$$

Einteilung:		
	platyopisch[1])	x—109,9
	mesopisch	110,0—112,9
	proopisch	113,0—x

Jugomandibular-Index

$$= \frac{\text{Unterkieferwinkelbreite [8]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

$$G\,(I) = 1{,}7;\ G\,(I_1 - I_2) = 1{,}4 \times G\,(I) = 2{,}4.$$

Jugofrontal-Index: (Index frontozygmaticus):

$$\frac{\text{Kleinste Stirnbreite [4]} \times 100}{\text{Jochbogenbreite [6]}}$$

$$G\,(I) = 1{,}0;\ G\,(I_1 - I_2) = 1{,}4 \times G\,(I) = 1{,}4.$$

1) ὄψ = Gesicht, πλατός = breit, abgeplattet.

Transversaler Kephalofacial-Index (Kopf-Gesichtsbreitenindex): (Indice pariéto-zygomique nach Chervin):

$$= \frac{\text{Jochbogenbreite [6]} \times 100}{\text{Größte Kopfbreite [3]}}$$

Vertikaler Kephalofacial-Index (Kopf-Gesichtshöhenindex):

$$= \frac{\text{Morphologische Gesichtshöhe [18]} \times 100}{\text{Ohrhöhe des Kopfes [15]}}$$

Höhenbreiten-Index der Nase (Nasenindex):

$$= \frac{\text{Nasenbreite [13]} \times 100}{\text{Nasenhöhe [21]}}$$

Einteilung:		
	hyperleptorrhin[1])	x—54,9
	leptorrhin	55,0—69,9
	mesorrhin	70,0—84,9
	chamaerrhin	85,0—99,9
	hyperchamaerrhin	100,0—x

G (I) = 2,9; ferner G ($I_1 - I_2$) = 1,4 × G (I) = 4,1.

Breitentiefen-Index der Nase (Elevationsindex, Indice nasal antéro-postérieur):

$$= \frac{\text{Tiefe der Nase [22]} \times 100}{\text{Breite der Nase [13]}}$$

Ohr-Indices:

Physiognomischer Ohrindex (Ohrmuschelindex, Indice otolique):

$$= \frac{\text{Physiognomische Ohrbreite [30]} \times 100}{\text{Physiognomische Ohrlänge [29]}}$$

Morphologischer Ohrindex:

$$= \frac{\text{Morphologische Ohrbreite [32]} \times 100}{\text{Morphologische Ohrlänge [31]}}$$

Ohrbasis-Ohrlängen-Index:

$$= \frac{\text{Morphologische Ohrbreite [32]} \times 100}{\text{Physiognomische Ohrlänge [29]}}$$

Längenbreiten-Index der Incisura intertragica:

$$= \frac{\text{Breite der Incisura intertragica [35]} \times 100}{\text{Länge der Incisura intertragica [35 (1)]}}$$

Längenbreiten-Index der Concha propria:

$$= \frac{\text{Breite der Concha propria [34 (1)]} \times 100}{\text{Länge der Concha propria [34]}}$$

Ohrläppchen-Index:

$$= \frac{\text{Länge des Ohrläppchens [33 (2)]} \times 100}{\text{Physiognomische Ohrlänge [29]}}$$

Oberohr-Index I:

$$= \frac{\text{Entfernung des Crus anthelicis inf. vom Superaurale [33 (3)]} \times 100}{\text{Physiognomische Ohrlänge [29]}}$$

Oberohr-Index II:

$$= \frac{\text{Entfernung des Crus helicis vom Superaurale [33 (4)]} \times 100}{\text{Physiognomische Ohrlänge [29]}}$$

Anthelix-Index:

$$= \frac{\text{Entfernung d. Anthelix von der oberen Incisura auris ant. [36 (4)]} \times 100}{\text{Entfernung der Ohrspitze vom Anthelix [36 (1)]}}$$

1) ῥίς = Nase.

Ohrmodulus (étendu de l'oreille):

$$= \frac{\text{Physiognom. Ohrlänge [29]} + \text{Physiognom. Ohrbreite [10]}}{2}$$

Der Ohrmodulus bringt die Größe, d. h. die Flächenentwicklung des Ohres, jedoch nur annähernd, zum Ausdruck.

Außer den angegebenen Indices kann auch das Verhältnis sämtlicher Kopfmaße zur Körpergröße oder zur Kopflänge bezw. Gesichtshöhe berechnet werden.

$$= \frac{\text{Gewähltes Kopfmaß} \times 100}{\text{Körpergröße [1]}}$$

bezw.

$$= \frac{\text{Gewähltes Kopfmaß} \times 100}{\text{Größte Kopflänge [1]}}$$

bezw.

$$= \frac{\text{Gewähltes Gesichtsmaß} \times 100}{\text{Morphologische Gesichtshöhe [18]}}$$

Ferner kann ein Kopf-Körpergrößenindex (Capito-staturalindex), der das Verhältnis zwischen Kopfgröße und Körpergröße angibt, nach der Formel

$$= \frac{\sqrt[3]{\text{Index der Kopfgröße} \times 100}}{\text{Körpergröße [1]}}$$

berechnet werden.

Die wichtigsten der hier aufgezählten Indices sind in den Somatometrischen Beobachtungsblättern zusammengestellt.

Bertillonage.

Eine besondere Ausbildung hat die somatometrische Technik durch Alphonse Bertillon erfahren, der sie zu gerichtlichen Zwecken praktisch verwertete. Ausgehend von der Tatsache der außerordentlich großen individuellen Variabilität des erwachsenen Menschen, begnügt sich Bertillon zur Identifizierung eines Individuum mit der Abnahme von 11 Maßen, zu der sich noch einige deskriptive Aufnahmen gesellen. Nach gewissenhafter Prüfung, bei der besonders auch praktische Gesichtspunkte maßgebend waren, kam Bertillon zu folgender Aufstellung:

Körpermessungen:	1. Körpergröße 2. Spannweite 3. Sitzhöhe
Messungen am Kopfe:	4. Länge des Kopfes 5. Breite des Kopfes 6. Länge des rechten Ohres 7. Breite des rechten Ohres
Messungen an den Gliedmaßen:	8. Länge des linken Fußes 9. Länge des linken Mittelfingers 10. Länge des linken kleinen Fingers 11. Länge des linken Unterarmes.

Die zur Vornahme der Messungen notwendige Einrichtung besteht 1. aus einem mit Metereinteilung versehenen Wandbrett zur Messung der Körpergröße, 2. einem entsprechenden Brett für die Sitzhöhe, 3. dem Holzschieber, der, an der Wand gleitend, bei den beiden genannten Messungen auf den Kopf des zu Messenden aufgelegt wird, 4. aus der Maßeinteilung für die Messung der Spannweite (Wachsleinwand), 5. aus einem kleinen Hocker zur Abnahme der Sitzhöhe, 6. aus einem Schemel zur Messung der Fußlänge, auf dem das Individuum auch während der Kopfmessungen Platz nimmt,

und 7. einem Tischgestell zur Abnahme der Unterarmlänge. An Instrumenten benötigt man zu diesen Messungen ferner noch einen Tasterzirkel mit Rundbogen, einen kleinen Gleitzirkel (sogenannter Ohrmesser) und einen großen Schiebezirkel. Sämtliche Instrumente sind für den speziellen Zweck besonders schwer gearbeitet, um dem zu messenden Individuum möglichst wenig Einfluß auf die Maße selbst zu gestatten.

Die Technik der Bertillonschen Messungen schließt sich im großen und ganzen den bisher gegebenen Vorschriften an, nur in wenigen Punkten bestehen bemerkenswerte Unterschiede. Diese betreffen:

Die Spannweite. Sie wird hinten an der Wand gemessen bei wagrecht ausgebreiteten Armen, entsprechend Maß No. 17a.

Die Kopflänge. Sie wird definiert als Abstand der Nasenwurzel von dem vorspringendsten Punkt des Hinterhauptes. Bertillons Maß geht aber weder von der Glabella noch vom Nasion aus, sondern einfach von dem am tiefsten eingesattelten Punkt der Nase.

In der Länge des Mittelfingers und des kleinen Fingers sind auch die Köpfchen der Metacarpalia inbegriffen. Die Finger werden bei der Messung rechtwinklig zum Handrücken gebeugt.

Die Unterarmlänge ist gleich dem Abstand der Mittelfingerspitze von der Kuppe des Olecranon bei flach auf dem Tisch aufliegendem, stark gebeugtem Arm.

Diese aus praktischen Gründen eingeführten Modifikationen der Technik schließen also die vergleichsweise Verwertung der gewonnenen Maßzahlen mit den nach der sonst üblichen Methode erhaltenen aus.

Ein Versuch, die Bertillonage[1]) auch für Rassenuntersuchungen zu verwenden (Bertillon und Chervin, 1909), muß als durchaus verfehlt bezeichnet werden.

Was die deskriptiven Beobachtungen Bertillons, vor allem die Beschreibung der Augenfarbe usw. anbelangt, vgl. S. 219.

B. Somatoskopische Technik.

Neben den durch Messung festzustellenden Formverhältnissen des Körpers gibt es noch eine Reihe von Merkmalen, über die man sich nur auf deskriptivem Wege oder mit Hilfe von Schemata (Vorbildern) orientieren kann. Die wichtigsten derselben sind in das Beobachtungsblatt aufgenommen und sollen hier, soweit es sich um die Technik der Beobachtung handelt, kurz besprochen werden. Die üblichen Termini sind in dem Beobachtungsblatt, um die Aufnahme zu erleichtern, bereits vorgedruckt; es genügt daher, das Zutreffende zu unterstreichen. Steht ein Merkmal in der Mitte zwischen zwei vorgedruckten Bezeichnungen, so unterstreiche man beide, oder verbinde sie durch einen Bogenstrich. Spezialstudien an bestimmten Körperteilen werden unter Umständen eine bedeutende Erweiterung des vorgesehenen Rahmens nötig machen. Über die Variationen der einzelnen Merkmale wird der somatologische Abschnitt handeln.

1) Alle zur Bertillonage notwendigen Einrichtungsgegenstände, Instrumente und Drucksachen sind durch den Verlag von A. Siebert in Leipzig, Sternwartstraße 46, zu beziehen.

1. Ernährungszustand. Man beurteilt den Ernährungszustand meist nach der Entwicklung des Unterhautfettes (Panniculus adiposus) und unterscheidet dabei 5 Stufen: sehr mager, mager, mittel, fett, sehr fett, die auch ohne Schema abzuschätzen sind. Aber eine direkte Gleichsetzung von Stärke des Fettpolsters und Ernährungszustand ist nicht zulässig, denn der Ernährungszustand eines Individuum ist eine komplexe Größe, die genau ohne anamnestische Daten und Kenntnis parastatischer Momente nur schwer festzustellen ist. Man kann aber auch einen zahlenmäßigen Ausdruck finden, indem man an der vorderen Bauchwand rechts neben dem Nabel eine Hautfalte aufhebt und die Dicke derselben an deren Basis mit dem Tasterzirkel mißt. (Mittels des Gleitzirkels kann man nur die maximale Dicke der Falte am Umschlagsrand messen). Die angegebene Körperstelle ist am besten zur Beurteilung des ganzen Ernährungszustandes eines Individuum geeignet. Auch zeitliche Veränderungen (Vermehrung bezw. Verminderung) der Fettpolsterdicke, die an den einzelnen Stellen nicht immer im gleichen Verhältnis auftreten, wobei vor allem Anlagemomente eine Rolle spielen, lassen sich in der Nabelgegend gut feststellen. Man achte darauf, die Hautfalte immer gleichmäßig und kräftig von der Muskelfaszie abzuheben und halte sich genau an die Nabelhorizontale, da nach unten zu (besonders bei Mädchen im Pubeszensalter) das Fettpolster rasch an Dicke zunimmt. Kinder mit gespannter vorderer Bauchwand lasse man sich leicht vornüberbeugen. Der gemessene Wert gibt natürlich das Maß für die doppelte Dicke der Haut plus der doppelten Dicke des Panniculus adiposus wieder. Die Bezeichnung „mager" entspricht bei Erwachsenen ungefähr einer mittleren Dicke der Hautfalte von 11 mm, „mittel" von 27 mm, und „fett" von 45 mm (Oeder).

Auf den Tonus, die elastische Spannung der Haut, ist dabei keine Rücksicht genommen. Während bei uns sich eine welke, zur Runzelung geneigte Haut meist nur bei mageren oder alternden Individuen findet, kombiniert sich bei gewissen Gruppen, z. B. bei Hottentotten, schlaffe Haut auch mit starker Entwicklung des Panniculus adiposus. Den Fällen regional auffallend starker Fettentwicklung — Steatopygie — oder durch künstliche Züchtung hervorgerufener Fettleibigkeit ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

In gewissem Sinne gibt auch der Index der Körperfülle (S. 175 ff.) einen Ausdruck für die Entwicklung des Unterhautfettes.

Für die Beurteilung der individuellen Maßverhältnisse ist die Kenntnis des Ernährungszustandes unerläßlich, da vor allem die Körperumfänge durch seine Schwankungen sehr beeinflußt werden.

Aus dem gleichen Grunde ist auch der Gesundheitszustand zu berücksichtigen. Es ist wichtig zu wissen, ob durch gewisse überstandene oder noch bestehende Krankheiten die Körperform im ganzen oder in einzelnen Teilen eine Veränderung erfahren hat. Besonders zu beachten sind die hereditären Erkrankungen und deren Folgen.

2. Die Haut. Hautfarbe. Da die Hautfarbe des Menschen durch die Einwirkung äußerer Agentien mannigfach beeinflußt werden kann und außerdem regionale Differenzen zeigt, so ist es notwendig, verschiedene bedeckt und unbedeckt getragene Körperstellen zu untersuchen. Man notiere bei genaueren Untersuchungen die Färbung an folgenden Hautstellen:

Stirne, Wange, Brustbeinregion, Bauchwand oberhalb des Nabels, Schulterblattgegend, Beugeseite des Oberarmes, Streckseite des Oberarmes, Handteller, Innenfläche des Oberschenkels, eventuell auch Fußsohle (nach vorheriger Reinigung), ferner Brustwarze, Warzenhof und äußere Geschlechtsteile. Man beobachte ferner die Färbung der Ober- und Unterlippe, eventuell

auch die Schleimhaut der äußeren Geschlechtsteile und des Anus. Ist man genötigt, seine Beobachtungen abzukürzen, so stelle man mindestens die Hautfarbe auf der Stirne, der Brust und in der Schulterblattgegend fest.

Bei farbigen Menschenrassen versäume man keine Gelegenheit, die Hautfärbung von Kindern gleich nach der Geburt und während der ersten Lebensmonate, wenn möglich, Lebensjahre genau aufzunehmen. Der in dieser Zeit auftretende Farbenwechsel kann nur durch wiederholte Beobachtung festgestellt werden. Besonders achte man auch darauf, ob in der Sakralgegend dunklere Flecke vorkommen.

Veränderungen erfährt die natürliche Hautfarbe durch aufgelagerten Schmutz, durch Behandlung der Haut mit Ölen und Salben und durch Bemalen. Solche sekundäre Auflagerungen sind vor der Untersuchung zu entfernen. Starke Behaarung und Runzeln lassen die Haut dunkler erscheinen, als sie in Wirklichkeit ist. Vorübergehende oder dauernde Änderungen der Hautfarbe treten auch durch psychische Erregungen (Erröten usw.), im Verlauf der Schwangerschaft, bei verschiedenen Erkrankungen und bei Klimawechsel auf. Sie erfordern spezielle und eingehende Beobachtungen. Fälle von Pigmentmangel (totaler und partieller Albinismus) haben ein besonderes Interesse. Man notiere Lage und Ausdehnung der einzelnen hellen Flecke, oder bei totalem Albinismus das Auftreten kleiner Pigmentflecke. Man beachte bei Albinotischen auch die Färbung der Haare und Iris und suche sich möglichst genau über die Erblichkeitsverhältnisse zu orientieren.

Die Feststellung der außerordentlich reichen Nuanzierung der Hautfärbung durch sprachliche Ausdrücke ist nur als ein Notbehelf zu betrachten. Termini, die an bestimmte bekannte Gegenstände: Leder, Stroh, Kaffee, Schokolade usw. usw. anknüpfen, sind zu verwerfen, weil die Schattierung derselben sehr verschieden sein kann. Am besten wird man sich noch der folgenden Terminologie bedienen: a) grauschwarz (ein absolutes Schwarz kommt nicht vor), b) schwarzbraun, c) rein dunkelbraun, d) rötlich dunkelbraun, e) rötlich braun, f) reinbraun, g) hellbräunlich, h) olivengelb, i) gelblich, k) gelblich-weiß, l) karminweiß, m) fahlweiß.

Es ist auch noch vorgeschlagen worden, die Hauttöne mittels Wasserfarbe möglichst getreu nachzumalen. Dies ist aber ein umständliches Verfahren und setzt außerdem eine vollständige Kenntnis der Maltechnik voraus, da die Wasserfarben beim Eintrocknen ihren Ton nicht unwesentlich verändern.

Am geeignetsten für genaue Aufnahme ist die Verwendung einer Hautfarbentafel, die einen direkten Vergleich der gefärbten Hautstelle mit einer einmal als feststehend angenommenen Farbenskala ermöglicht.

Von den vorhandenen Hautfarbentafeln sind empfehlenswert:

1. Die Hautfarbentafel von F. von Luschan:

	Bezeichnungen des Beobachtungsblattes (nur annähernder Vergleich)
No. 35	= grauschwarz.
„ 34, 33	= schwarzbraun.
„ 31	= dunkelbraun.
„ 32	= rötlichbraun.
„ 29—26	= reinbraun.
„ 25—22,6	= hellbräunlich.
„ 4, 5	= gelblich.
„ 1, 2	= gelblich-weiß.
„ 9—11, 3	= karmin-weiß.
„ 7, 8	= fahl-weiß.

Sie enthält 36 Steinchen aus opakem Glas, die in zwei Reihen angeordnet, fortlaufend numeriert, beidseitig in einen Blechrahmen eingelassen sind und in einem einfachen Blechetui untergebracht werden können. Die Nummern 1—5 entsprechen den Farben anämischer Europäer, die Nummern 6—35 den Farbtönen blutreicher Haut von den hellsten (6) bis zu den dunkelsten (35) Tönen. Als No. 36 ist noch ein rein schwarzes Farbsteinchen aufgenommen, um daran den Unterschied auch der dunkelsten wirklich vorkommenden Hautfarbe vom reinen Schwarz beurteilen zu können. Die Oberflächen der farbigen Glasflüsse zeigen bisweilen störende Reflexe; man muß daher die Tafel bei der Aufnahme der Hautfarbe eines Individuum derart halten, daß diese Reflexe möglichst vermieden werden, oder man kann die zu beobachtende Hautstelle etwas anfeuchten, um ihr einen der Tafel ähnlichen Glanz zu verleihen.

2. Das „Tableau chromatique" von Broca[1]). Auf einem Karton sind 34 durch Photolithographie hergestellte verschieden gefärbte rechteckige Papierstreifen aufgeklebt und mit den Nummern 21—54 versehen. Da diese gefärbten Papiere von einer weißen Unterlage umrahmt sind, so müssen bei der Aufnahme auf der Haut gleiche Bedingungen geschaffen werden. Dies geschieht dadurch, daß man sich aus einem weißen Karton im Format einer großen Visitenkarte eine rechteckige Öffnung von der Größe der gefärbten Papiere ausschneidet. Man legt dann diesen Karton auf die zu beobachtende Hautstelle und stellt durch Vergleich die entsprechende Nummer der Farbentafel fest. Findet man keine genau übereinstimmende Nuance, so notiert man sich die zwei oder drei ähnlichsten Farbtöne, zwischen denen die beobachtete Hautfarbe zu liegen scheint. Die Aufnahme ist bei gutem, gleichmäßigem und diffusem Licht, nicht in voller Sonne auszuführen.

Es ist wichtig, daß der weiße Rahmen, in dem der Hautton beurteilt wird, diesen infolge der Kontrastwirkung dunkler erscheinen läßt, als er in ganzer Fläche betrachtet ist.

Die Brocasche Farbentafel darf nur möglichst wenig dem Licht ausgesetzt werden, da die Farben nicht lichtbeständig sind; auch haben die verschiedenen Ausgaben der Tafel nicht ganz gleiche Farbtöne[2]).

Die früher auch für anthropologische Zwecke empfohlene Raddesche Farbentafel ist für technische Zwecke hergestellt und für den Vergleich mit menschlichen Hautfarben nicht sehr geeignet Die in die englische Anleitung (Garson und Read) aufgenommene Hautfarbentafel ist unzureichend, da sie nur zehn Farbstufen enthält.

3. Die Hautfarben-Tafel von Fritsch[3]) (vgl. Fritsch, G., 1916, Bemerkungen zu der Hautfarbentafel. Mitt. Anthrop. Ges., Wien, Bd. 46, H. 4—5, S. 183—85 und Zschr. Ethnol. 1916, Jhrg. 48, S. 86—89). Die einzelnen Hautfarben sind in Feldern von 25 : 14 mm Größe nebeneinander auf feste Kartonstreifen aufgeklebt. Diese letzteren können unmittelbar über die zu vergleichende Hautstelle gespannt werden. Die gewählten Farben sind unveränderliche Ölfarben, die den matten Glanz der menschlichen Haut besser zum Ausdruck bringen, als die reflektierenden Steinchen der von Luschanschen Tafeln. Ein feines Korn des gefärbten Papieres gibt auch die Struktur der menschlichen Haut gut wieder. Die Tafel, Originalgröße 21 : 13½ cm, die, in ein Karton-Futteral eingesteckt, bequem in der

1) Enthalten in Brocas „Instructions", auch einzeln zu haben bei Masson & Cie., Paris, 120, Boulevard Saint-Germain.

2) Die Brocaschen Hautfarbentöne sind in größerem Maßstabe auch von Hrdlička, 1904, publiziert worden.

3) Zu beziehen durch Buchbindermeister W. Pfund, Berlin W., Motzstraße 55.

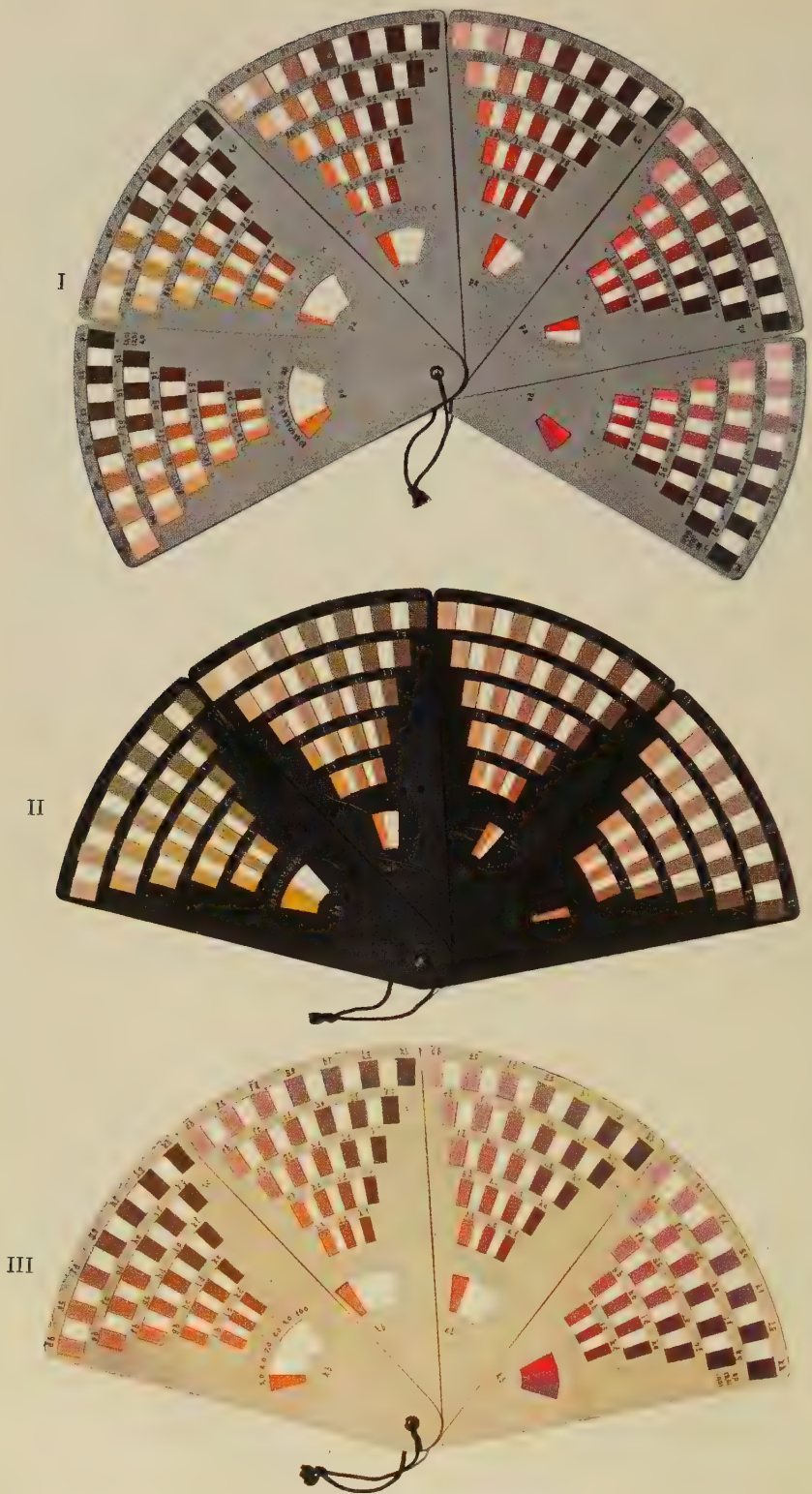


Fig. 75. Hautfarbenfächer nach A. Hintze.
I. Generalfächer. II. Normalfächer. III. Rötungsfächer.

Instrumententasche, oder in einer Rocktasche mitgeführt werden kann, besteht aus 6 Streifen zu je 7 Feldern, denen noch ein Ergänzungsstreifen beigegeben ist. Die Bezeichnung des einzelnen Farbtones erfolgt in der Weise, daß ein Streifen mit I–VI, die Farbfelder mit je 1–7 angegeben werden. So gibt die Bezeichnung I, 6 oder IV, 3 also einen ganz bestimmten Farbton an. Fritsch (1916, S. 87—88) hat angegeben, wo die einzelnen Farbstreifen am meisten Verwendung finden und wie sich seine Farbtöne zu denjenigen der von Luschanschen und Brocaschen Tafeln verhalten. Für europäische Nordländer kommt vor allem Farbstreifen I, 1—7, für Südländer Farbstreifen II, 1–7 in Betracht. Die ganze Aufmachung der Farbtafel in einem Karton-Futteral mit aufgeklebten Farbfeldern macht sie leider für die Tropen nicht leicht verwendbar.

4) Hautfarbenfächer nach A. Hintze. Ein Bestimmungsgerät, welches die auf der Körperoberfläche des Menschen, an der Haut wie an der Schleimhaut, ferner die bei der Zergliederung an den Organen des Körperinneren nachzuweisenden Farben im ganzen Umfange, in einer der Unterscheidungsschwelle nahen Unterteilung und in der für die Farbbestimmung notwendigen Zusammenordnung aller einander benachbarten Farben enthält (vgl. Zschr. für Ethnol. 1927, Jhg. 59). Der Hautfarbenfächer trägt 358 Farbproben auf 14 kreissektorenförmigen Blättern, welche in drei Fächern von je 6 bezw. 4 bezw. 4 Blättern vereinigt sind[1]). Von diesen umfaßt der „Generalfächer" (I) das gesamte Gebiet bis zu den Farben der dunkelhäutigsten Rassen, während die beiden anderen Fächer die helleren und mittleren Farbtöne in einer um das Doppelte verfeinerten Unterteilung (entsprechend der bei diesen Farbtönen höher liegenden Unterscheidungsschwelle) wiedergeben. Zwischen den auf den einzelnen Fächerblättern angeordneten Farbproben finden sich Durchblickfenster von derselben Größe wie die Farbproben; unter Anlegen des entfalteten Fächers an die Haut wird ein Hautfeld von der durch das Fenster bestimmten Größe mit den umliegenden Farbproben verglichen. Den Farbproben des Fächers wurden die Farbnormen von Wilhelm Ostwald zugrunde gelegt; diese stellen ein natürliches System der Farben dar, in welchem alle an Objekten der Außenwelt beobachteten Farben als Weiß- bezw. Schwarztrübungen von einem Farbnormenkreis abgeleitet werden, der die Spektralfarben und die im Spektrum fehlenden zwischen Violett und Rot liegenden Purpurfarben in der physiologisch richtigen gegenseitigen Verteilung im Kreise enthält. Die einzelnen Farbproben bestehen aus homogenen, stumpfen, weitgehend lichtechten Farbenaufstrichen auf Kartonblättern; die Aufstriche sind ihrer chemischen Zusammensetzung nach festgelegt und jederzeit in gleicher Weise reproduzierbar. Aus diesem 24 Grundfarben enthaltenden Farbnormenkreis geben die Fächer das Gebiet (2,0) 3,0—8,0 (10,0) wieder, entsprechend dem am Menschen zu beobachtenden Farbbereich; der Normalfächer (II) erstreckt sich auf das Gebiet 3,0–4,5, der ihn fortsetzende Rötungsfächer (III) auf das anschließende Gebiet 5,0—8,0. Das einzelne Fächerblatt trägt in sinngemäßer Verteilung die Weiß- und Schwarztrübungen der am Grunde des Fächerblattes stehenden klarsten Farbe. Die Bezeichnung der Trübungsfarben erfolgt gemäß der Ostwaldschen Nomenklatur durch je zwei kleine Buchstaben des lateinischen Alphabets, die sich entsprechend der Anordnung des Systems auf jedem Fächerblatt wiederholen. In folgendem Schema ist die Nomen-

1) Hersteller: Siemens-Reiniger-Veifa, Berlin, Luisenstraße 58/59. — Preis in Ledertasche M. 190.—.

klatur des Generalfächers sowie links oben in ihn hineingeschrieben die des Normal- bezw. Rötungsfächers wiedergegeben, wodurch zugleich das gegenseitige Verhältnis des Generalfächers zu den Spezialfächern dargestellt wird:

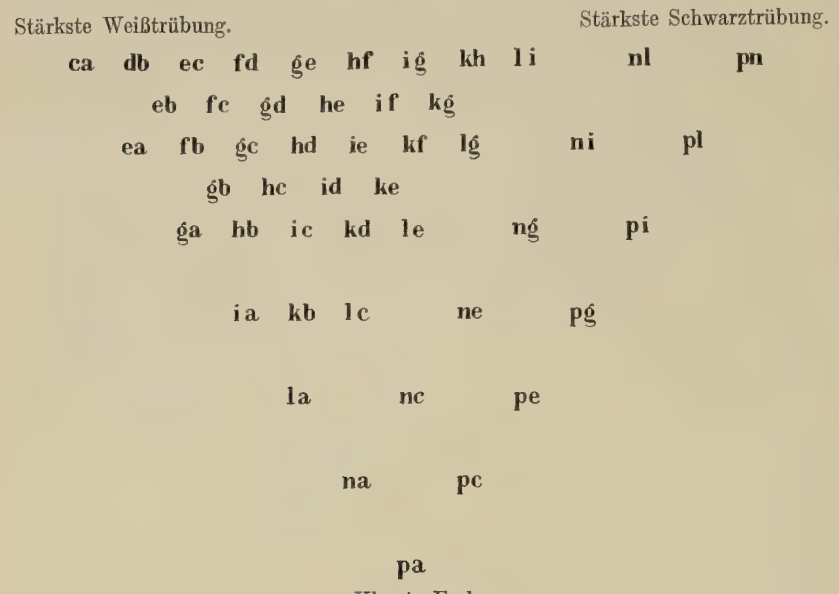


Fig. 76. Nomenklatur des General-, des Normal- und des Rötungsfächers. (Nach Hintze.)

Der Generalfächer enthält in den Gebieten starker Schwarztrübung, gruppiert um ni, die Hautfarben der dunkelhäutigen Rassen, im klaren Gebiet anatomisch zu beobachtende Organfarben und die Farbe des Blutes (7,0 pa = Blut mit 80 % Hämoglobin entsprechend der Tallquist-Skala). — Der Normalfächer enthält bei den Farbtönen 2,5 und 3,0 die bleiche (anämische) Hautfarbe des Europäers, beim Farbton 3,5 die normal blasse (bedeckte), bei 4,0 und 4,5 die normal rosige Hautfarbe. — Der Rötungsfächer enthält bei den Farbtönen 5,0 und 6,0 die Farbe normal geröteter (unbedeckter) Haut des Europäers, bei den Tönen bis 8,0 die Farben der sichtbaren Schleimhäute. — Die blonde Hautfarbe gruppiert sich um 3,5 ec, die brünette um 4,0 gd; normale Pigmentierungen des Europäers reichen bis in die l-Reihe, zuweilen bis in die n- und p-Reihe (Generalfächer). (Hintze.)

Außer der Hautfarbe beachte man auch den Hautcharakter, der, abgesehen von Berufsveränderungen, von dem Reichtum an Drüsen, von der Behaarung und von der Dicke der Epidermis abhängig ist. Man unterscheidet nach zwei Richtungen hin: 1) einen samtartigen, weichen oder rauhen Hautcharakter, 2) eine feuchte, trockene oder fettige Haut. Die rassenmäßig vorhandene Neigung zur Runzelung der Haut an verschiedenen Körperstellen oder am ganzen Körper ist dabei ebenfalls zu berücksichtigen.

Die Prüfung des Tast- und Temperatursinnes sowie des spezifischen Hautgeruches gehört in das Gebiet der physiologischen Beobachtungsmethoden. Eventuell vorkommende künstliche Veränderungen der Haut durch Be-

malung oder Tatauierung sind von besonderem Interesse für die Ethnologie und daher genau zu beschreiben, wenn möglich, durch Photographie oder Zeichnung festzuhalten.

Die Technik der für das Studium des Hautleisten-Systems notwendigen Fuß-, Hand- und Fingerabdrücke ist auf S. 55 beschrieben worden. Ein geeignetes Beobachtungsblatt nach SCHLAGINHAUFEN[1]) ist in Fig. 77 abgebildet.

Die Feststellung der Haut- bezw. Weichteildicken an Leichen erfolgt am besten mit einer sogenannten Einstechnadel. Dieselbe besteht aus einer

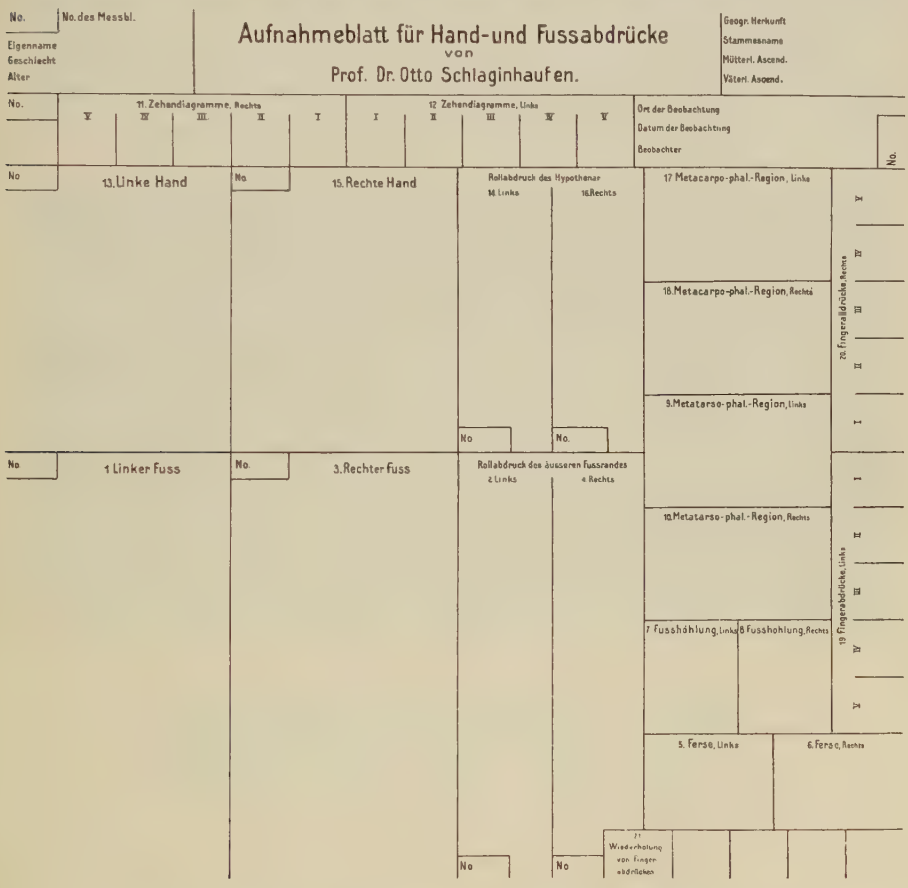


Fig. 77. Aufnahmeblatt für Hand- und Fußabdrücke. (Nach SCHLAGINHAUFEN.)

mit Millimeterteilung versehenen Stahlnadel, die sich in einer Messinghülse auf- und abbewegt. Die letztere trägt an dem einen Ende eine kleine Rundplatte, die auf die Haut, ohne stark aufzudrücken, aufgesetzt wird. An einem Fensterausschnitt der Hülse befindet sich ein Nonius, der die Millimeterteilung der Stahlnadel bis auf 0,1 mm genau abzulesen erlaubt. Zur Abnahme des Maßes wird die Stahlnadel senkrecht zur Körperoberfläche bis auf den Knochen eingestoßen und die Hautdicke am Nonius abgelesen.

1) Zu beziehen durch das Anthropologische Institut der Universität Zürich und durch P. Hermann, Rickenbach u. Sohn, Zürich, Scheuchzerstr. 71.

5. Haar. Die direkte Beobachtung des Haares hat vor allem die Farbe und die Form zu berücksichtigen. Sie ist, wenn möglich, auszudehnen auf Kopf-, Bart-, Scham- und übriges Körperhaar. Wo wesentliche Unterschiede vorliegen, ziehe man auch Augenbrauen und Wimpern in die Untersuchung ein.

a) Die Haarfarbe kann wie die Hautfarbe durch sprachliche Termini ausgedrückt werden. Am geeignetsten sind die folgenden: a) reinschwarz, b) braunschwarz, c) dunkelbraun, d) rötlichbraun, e) hellbraun, f) dunkelblond, g) hellblond, h) aschblond, i) rot, k) albinotisch. Aber die individuelle Abschätzung dieser Ausdrücke ist doch so verschieden, daß auch hier, wie bei der Hautfarbe, die Verwendung eines Schemas dringend zu empfehlen ist. Am geeignetsten hierfür ist die Haarfarbentafel von E. Fischer[1]) (Fig. 78).

Dieselbe ist aus Glanzstoff (Zellulose) hergestellt, der, lichtecht gefärbt, menschlichem Kopfhaar täuschend ähnlich sieht. Es sind 30 mit Nummern versehene Strähne vorhanden. Die Anordnung der Farben ist so gewählt,

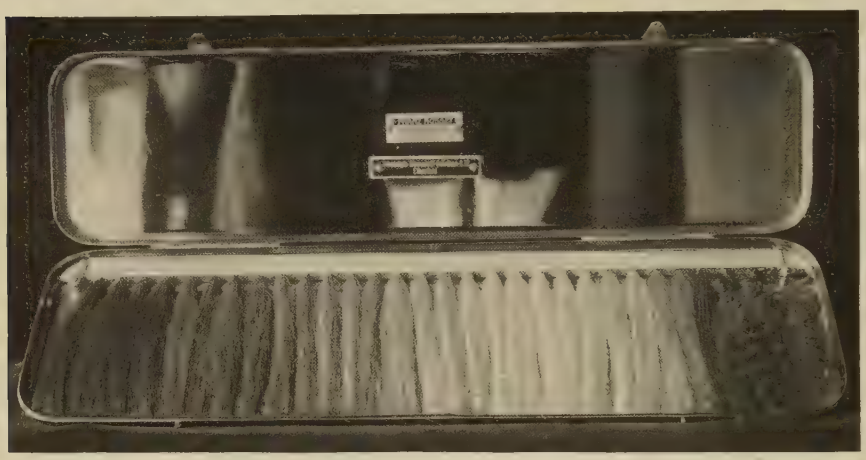


Fig. 78. Haarfarbentafel nach E. Fischer.

	Bezeichnungen auf dem Beobachtungsblatt (nur annähernder Vergleich)
No. 27	= rein schwarz,
„ 4	= braunschwarz,
„ 5	= dunkelbraun,
„ 6	= rötlichbraun,
„ 7	= hellbraun,
„ 8	= dunkelblond,
„ 9—20	= hellblond,
„ 22, 26	= aschblond,
„ 1—3	= rot.

daß die gelbbraune und die grauschwarze Reihe mit ihren hellsten Tönen zusammenstoßen. Die Grenze liegt zwischen No. 20 und 21[2]). Die Nummern 1—3 enthalten die wirklich roten Töne, während No. 28, 29 und 30 genau den

1) Zu beziehen durch Franz Rosset, Fabrik chirurgischer Instrumente, Freiburg i. Br., Von Gray (1908) ist zur Bestimmung der Haarfarbe auch Lovilands Tintometer empfohlen worden.

2) Die von Ammon eingeführte Locke, die die Grenze zwischen braun und blond markieren soll, entspricht No. 8. Die Töne 4—7 (8) würden danach als braun, die übrigen (9—26) als blond bezeichnet werden.

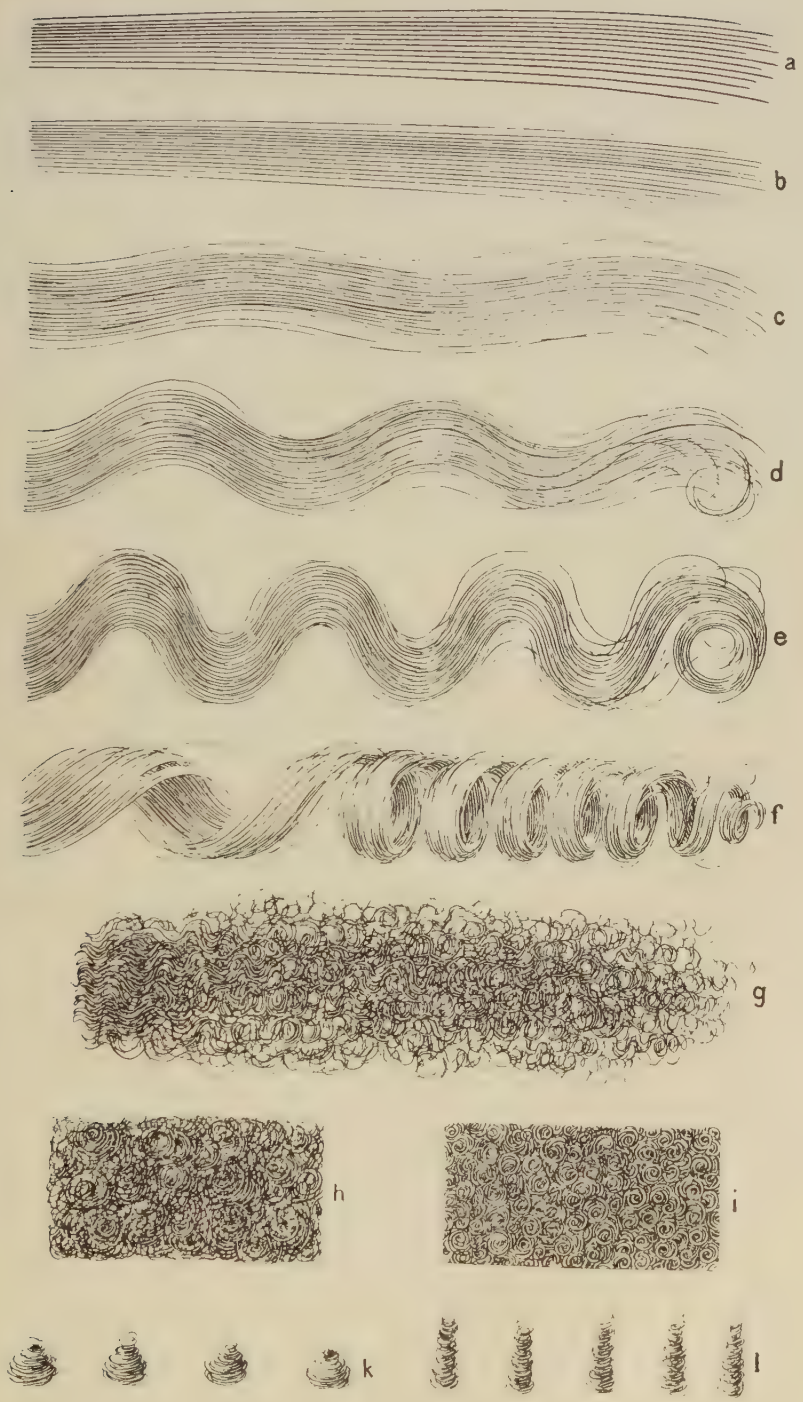


Fig. 79. Schema der Haarform.

Nummern 4, 5 und 6 entsprechen, jedoch stark gekräuselt wurden, was den Vergleich bei kraushaarigen Individuen erleichtert. Sämtliche 30 Strähne sind in einen Metallbügel eingelassen, der in einem Neusilberetui untergebracht wird. Zur Aufnahme der Haarfarbe nimmt man den Bügel heraus, hält die Strähnenreihe bei gutem Licht an den behaarten Kopf und notiert diejenige Nuance, die möglichst genau mit der Farbe des Haares übereinstimmt. Die Tafel ist auch für die Feststellung der Farbe des Bartes und des Körperhaares verwendbar. Da die Zellulose nicht hygroskopisch ist und nicht von Motten angegriffen wird, eignet sich die Tafel für jedes Klima.

Auch die Haarfarbe kann durch kosmetische Behandlung mit Fetten, Farbstoffen und Erden, durch Verwendung von Beizen sowie durch die Einwirkung von Luft, Licht und Meerwasser wesentlich verändert werden, worauf genau zu achten ist. Das Ergrauen der Haare ist besonders zu bemerken.

b) Haarform. Wichtiger noch als die Haarfarbe ist die Haarform. Zur Feststellung derselben ist das folgende Schema zu benützen.

a) straff	lissotrich	g) gekräuselt	ulotrich
b) schlicht		h) locker kraus	
c) flachwellig		i) dicht kraus	
d) weitwellig	kymatotrich	k) fil-fil	
e) engwellig		l) spiralig	
f) lockig			

Zur Erläuterung sei bemerkt, daß a) und b) den geradlinigen Typus des Haares umfassen: a) straff ist ein geradlinig verlaufendes Haar von erheblicher Dicke; b) schlicht ein geradliniges Haar von geringer Stärke. Bei den welligen Haaren c—f liegen die Biegungen nahezu in einer Ebene und beginnen bereits an der Einpflanzungsstelle. Das krause Haar g—l zeigt unregelmäßige Wellenbildung und Drehungen (Spiralen) von sehr verschiedenem Durchmesser.

Die hier gegebene Einteilung soll zunächst nichts über die genetische Beziehung der einzelnen Formen zueinander aussagen, sondern nur die verschiedenen Typen, wie sie sich der Beobachtung darbieten, kurz charakterisieren. So ist z. B. ohne Zweifel das gekräuselte Haar in vielen Fällen keine primäre Bildung, sondern aus der Kreuzung eines krausen mit einem straffen oder welligen Haar hervorgegangen.

Durch die Haartracht und durch das Behandeln der Kopfhaare mit Wasser, Salben, Wachs usw. kann auch die Haarform bis zu einem gewissen Grad verändert werden.

Weitere Beobachtungen über die Haare, die am Lebenden direkt vorgenommen werden können, betreffen die Länge der Haare an den verschiedenen Körperstellen und die Dichtigkeit des Haarwuchses. In letzterer Hinsicht verwendet man zur Charakterisierung der Körperbehaarung die Abstufungen: stark, mittel, schwach, sehr schwach, fehlend. Man notiere auch die Körperregionen, an denen die Behaarung am stärksten auftritt. Beachtenswert sind auch die Geschlechts- und Altersunterschiede der Behaarung, besonders das zeitliche Auftreten der Geschlechtshaare sowie der Haarstrich. Über alle diese Punkte vergleiche den somatologischen Teil.

c) Mikroskopische Untersuchung von Haut und Haaren[1]). Über das Sammeln von Haut und Haaren vgl. oben S. 27.

1) Näheres über die mikroskopische Technik vgl. bei Stöhr-v. Möllendorff, 1924, Lehrbuch der Histologie. Fischer, Jena.

Die mikroskopische Untersuchung unbehaarter Hautstücke wird sich vorwiegend auf die Frage der Pigmenteinlagerung und auf die Dicke der einzelnen Schichten beschränken. Man spanne das ca. 1—2 cm große Stückchen Haut auf ein kleines Korkblättchen und lege es in ca. 30 ccm absoluten Alkohol. Am nächsten Tage nehme man es von dem Korkblättchen weg und lasse es noch 3—4 Tage in 50 ccm 90-proz. Alkohol liegen. Das Hautstück wird hierauf nach der üblichen Methode in Celloidin (oder Paraffin) eingebettet und senkrecht zur Oberfläche geschnitten. Es empfiehlt sich sowohl dickere (20—30 μ) als auch dünnere (5 μ) Schnitte anzulegen, die dann ungefärbt untersucht oder zuerst mit Alaunkarmin oder Hämotoxylin gefärbt werden können. Die Konservierung erfolgt am besten in Xylolbalsam. Um die einzelnen Pigmentkörner erkennen zu können, sind stärkere Trockenlinsen oder besser homogene Immersion zu verwenden.

Zum Studium der Coriumpigmentierung sind auch Flachschnitte sehr geeignet.

Behaarte Hautstücke des Kopfes geben gleichzeitig Aufschluß über die einzelnen Bestandteile des Haares und Haarbalges, über Einpflanzung der Haare im Haarboden (Gruppenstellung, Krümmung der Wurzel), über Dicke und Querschnittsform und unter Umständen über den Haarwechsel. Querschnitte müssen genau senkrecht zur Längsachse des Haares angelegt werden, während bei Längsschnitten darauf zu achten ist, daß die Haarbälge möglichst in ihrer Längsachse geschnitten werden. Man kann die Schnitte dann noch mit Hansenschem Hämatoxylin färben und in Xylolbalsam konservieren. Die Dicke der Haare kann leicht mit einem (z. B. Leitzschen) Okularmikrometer, dessen Teilstriche je 0,0075 mm entsprechen, gemessen werden.

Man lege sowohl Quer- als Flachschnitte an. Man fixiert die Stückchen behaarter Kopfhaut am besten in ca. 200 ccm einer Lösung von Kalibichromat-Essigsäure während 18—24 Stunden, wäscht sie dann 3 Stunden lang in fließendem Wasser aus und härtet sie in allmählich verstärktem Alkohol.

Die Gruppenstellung der Haare kann auch mit der Lupe an rasierter Leichenhaut studiert werden.

Handelt es sich um das Studium des einzelnen Haares im Hinblick auf seine Schichtung und seinen Pigmentgehalt, so legt man dasselbe in einen Tropfen 0,6-proz. Kochsalzlösung auf einen Objektträger und bedeckt es mit einem Deckgläschen. Die Entfernung von anhaftenden Verunreinigungen geschieht mittels Alkohol und Äther.

Schwieriger ist die Herstellung von Haarquerschnitten, bezw. von ganzen Querschnittserien. Sie erfordern eine besonders sorgfältige Einbettung, da die Haare als elastische Hornfäden dem schneidenden Mikrotommesser gerne ausweichen und sich schief legen. Die folgende Methode gibt meist gute Resultate: Man legt das trockene Haar zunächst 24 Stunden lang in eine dünne und dann ebenso lange in eine verdickte Celloidinlösung. Hierauf wird ein Tropfen dieser Lösung auf einen Objektträger gebracht, das Haar hineingelegt, mit einem weiteren Tropfen bedeckt und ein zweiter Objektträger aufgedrückt, so daß das Haar in eine Celloidinplatte eingeschlossen wird. Ist das Celloidin erstarrt, so hebt man den Objektträger auf und schneidet so viel Celloidin weg, daß das Haar nur noch von einem 1—2 mm dicken Mantel umgeben ist. Bei spiralig gerollten Haaren muß auch das Celloidin im Innern der Spirale ausgeschnitten werden. Das so eingebettete Haar wird weiter behandelt:

30 Minuten in Chloroform,
1 Stunde in Chloroformparaffin,

30 Minuten in Paraffin I (etwas durch Chloroform verunreinigtes Paraffin).
1 Stunde in Paraffin II (reines Paraffin)
und hierauf 1 Stunde zum Einbetten in den Paraffinofen gebracht. Die Behandlung mit Chloroform und Paraffin, sowie das Einbetten, soll nicht länger als angegeben, ausgedehnt werden.

Der fertige Block wird auf das Mikrotom aufgeklebt und mit geradem Messer geschnitten. Als Schnittdicke, die gute Bänder liefert, empfiehlt sich 15 μ. Die Schnitte bringt man auf einen gut mit Seifenwasser gereinigten, mit einer Spur Eiweißglyzerin eingeriebenen und mit Aqua destillata befeuchteten Objektträger und legt ihn dann zum Glätten der Schnitte ca. 2 Stunden in den Brutofen. Dann bringt man den Objektträger:

für 2 Minuten in Xylol,
„ 2 „ „ Xylol-Alcohol absolutus,
„ 1 Minute „ Alcohol absolutus,
„ 1 „ „ erneuerten Alcohol absolutus,
„ 2 Minuten „ Xylol-Alcohol absolutus,
„ 2 „ „ Xylol, d. h. bis er wieder ganz klar geworden.

Zum Einschließen setzt man einen Tropfen Xylol-Damarfirniß an ein vorher mit Alkohol absolutus gut gereinigtes Deckgläschen und legt dieses sorgfältig auf.

Aus so hergestellten Schnittserien kann ein Haar mittels der Wachsmodelliermethode in vergrößertem Maßstab rekonstruiert und auf seine Krümmungsverhältnisse und Querschnittsform hin studiert werden.

Ein kurzes, auch die mikroskopische Betrachtung berücksichtigendes Schema zur Untersuchung des menschlichen Haarkleides hat K. Saller 1926 [1]) beschrieben.

Der Haarträger:
Name, Geschlecht, Nummer, Alter, Verwandtschaft (Eltern usw.), Rasse, Pigmentierung des Auges, Pigmentierung der Haut.
Seine Gesamtbehaarung:
Terminalbehaarung, besonders der Brust, des Rückens, der oberen Extremität, der unteren Extremität;
Sekundäre Geschlechtsbehaarung, besonders Schambehaarung, Achselhöhlenbehaarung, Behaarung der Brust, Bart (nach Wake als Rassenmerkmal zweiter Ordnung);
Die Augenbrauen, besonders bezüglich ihres Konfluierens über der Glabella, ihrer Beziehung zum Kopfhaar an den Schläfen;
Das Kopfhaar, besonders bezüglich seiner Dichte, seiner Anordnung, seiner Wirbelbildung, seines Abschließens gegen den Nacken, seiner Beziehung zu Stirn, Augenbrauen und Backenbart, wenn irgendmöglich, auch nach der Art seiner Einpflanzung in die Kopfschwarte, seines Austrittes aus ihr, der Krümmung und der Tiefe des Haarbalges.
Spezielle Untersuchung nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden Zeit, womöglich aller im vorstehenden einzeln benannter Gruppen, besonders aber der Scham-, Bart-, Augenbrauen- und Kopfhaare, bei sehr auffallenden Abweichungen auch der Brusthaare nach natürlicher Länge, Haarstrich, Fettglanz, Form, mit der Einteilung:

straff schlicht flachwellig	lissotrich
weitwellig engwellig lockig	kymotrich
gekräuselt locker kraus dicht kraus fil-fil spiralig	ulotrich

Farbe (Haarfarbentafel nach Fischer).

2) Anat. Anz., Bd. 61, S. 409—410.

Mikroskopische Untersuchung (dazu sind die einzelnen Proben dicht an der Haut möglichst einschneidenden Stellen zu entnehmen, am Kopf etwa an der Stirnhaargrenze oder der Gegend hinter dem Ohr, bei Frauen an einem Querscheitel zwischen Scheitel und Hinterkopf, wo der Ausfall selbst größerer Haarbündel durch Zurückkämmen der Haare verdeckt werden kann) nach:

Markgehalt, Dicke des gesamten Haares, der Cuticula, des Marks; das Pigment, seine Anordnung in Mark und Rinde (auch Cuticula?), seine Farbe, groß- und kleinkörnig, diffus; Gasbläschen;

einige Querschnittsbilder und Angabe besonderer Bauverhältnisse (rund, oval, elliptisch, nierenförmig).

Aus so hergestellten Schnittserien kann ein Haar mittels der Wachsmodelliermethode in vergrößertem Maßstab rekonstruiert und auf seine Krümmungsverhältnisse und Querschnittsform hin studiert werden.

Zur Bezeichnung der Querschnittsform, die im Verlauf eines einzelnen Haares aber wechseln kann, bediene man sich der Ausdrücke: kreisrund, breitoval, schmaloval, nierenförmig, gebuchtet und kantig. Auch kann aus zwei rechtwinklig aufeinanderstehenden Durchmessern ein Index des Haarquerschnittes berechnet werden.

4. Augenfarbe. Da eine ursprüngliche Korrelation zwischen Haut-, Haar- und Augenfarbe besteht, muß in diesem Zusammenhang auch der Färbung der Iris gedacht werden. Diese ist in der Nachbarschaft der Pupille (Aureole) selten einheitlich gefärbt, da hier meist mannigfache Farbflecke eingestreut sind. Erst aus einiger Entfernung betrachtet verschwinden diese mehr, und man ist imstande, den Grundton des Auges, der gewöhnlich in der Peripherie am meisten auftritt, zu beurteilen. Man unterscheidet die folgenden Haupttöne: a) schwarzbraun, b) dunkelbraun, c) braun, d) hellbraun, e) grünlich, f) dunkelgrau, g) hellgrau, h) dunkelblau, i) blau, k) hellblau, l) albinotisch.

Aber auch hier sind die individuellen Abschätzungen sehr verschieden, so daß nur Schemata eine genauere und zuverlässigere Analyse gestatten. Die in dem „Tableau chromatique" Brocas vorliegende Skala enthält leider zu unnatürliche Farben, als daß sie zuverlässige Resultate ergeben könnte. Am meisten verwendet wird daher heute die Augenfarbentafel von R. Martin[1]) (Fig. 80, S. 218). Dieselbe besteht aus 16 naturgetreu mit wissenschaftlicher Genauigkeit hergestellten Glasaugen in natürlicher Größe. Die einzelnen Farben, von einem tiefen Braun bis zu einem lichten Blau fortschreitend, sind mit Nummern von 1—16 bezeichnet. Da die individuelle Variabilität der Irisfärbung eine ganz außerordentliche ist, so sind nur die erfahrungsgemäß am häufigsten wiederkehrenden Haupttöne in die Tafel aufgenommen worden. Die Augen liegen auf Watte in kreisförmigen Ausschnitten eines Holzrahmens und sind von einer mattierten Aluminiumplatte, in welche die Lidspalten und die Form der umgebenden Weichteile des Auges eingestanzt sind, bedeckt. Die Grundfarbe dieser Platte ist ein indifferenter neutraler Ton, und zwar ein mattes Grau, damit die Tafel bei allen Hautfarben vom dunkelsten Braun bis zum fahlsten Weiß verwendet werden kann.

Die Glasaugen samt der Aluminiumbedeckung sind zum Schutze gegen Staub und Feuchtigkeit in ein schwarz lackiertes Blechkästchen von 18×15×3 cm Größe eingelassen, dessen Deckel vor jeder Untersuchung ganz herausgezogen werden muß. Sollte sich ein Auge beim Transport auf Reisen etwas verschieben, so kann man es mittels der Fingerspitze durch leichten Druck durch den Augenschlitz hindurch wieder an seine Stelle rücken. Will man die Augen herausnehmen, was aber nicht unnötig ge-

1) Zu beziehen durch Frau Dr. Stefanie Martin-Oppenheim, München O. 27, Laplacestr. 24, zum Preise von M. 120.—.

schehen sollte, so biegt man einfach die 4 Metallzungen, welche die Aluminiumplatte niederhalten, zurück, worauf man die letztere leicht abheben kann.

Zur Feststellung der Augenfarbe stellt man das zu beobachtende Individuum in einer Entfernung von 30—50 cm von sich so auf, daß das volle Tageslicht (nicht direkte Sonne) in dessen auf den Beobachter gerichtete Augen fällt. Dann hält man die Farbentafel je nach der vorliegenden Augenfarbe an die rechte oder linke Wange des Individuum und sucht durch Vergleich die passendste Nummer auf. Hierbei ist hauptsächlich auf den

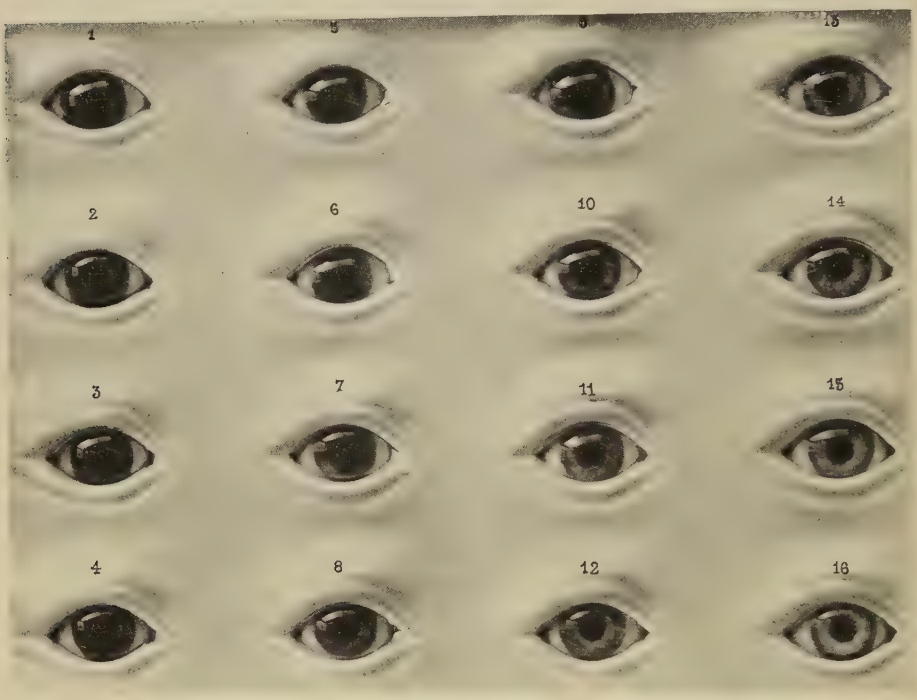


Fig. 80. Augenfarbentafel nach R. Martin.

	Bezeichnung auf dem Beobachtungsblatt (nur annähernder Vergleich)
No. 1	= schwarzbraun,
„ 2 u. 3	= dunkelbraun,
„ 4	= braun,
„ 5, 6.	= hellbraun,
„ 7, 8.	= grünlich,
„ 9, 10	= dunkelgrau,
„ 11, 12, 13	= hellgrau,
„ 14, 15.	= blau,
„ 16	= hellblau.

Grundton der Iris zu achten, wie er besonders in der peripheren Zone zum Ausdruck kommt; die kleinen Einsprengelungen der Aureole berücksichtige man nur insoweit, als sie den Grundton beeinflussen. Durch Bezeichnung mit 2 Nummern können auch intermediäre Nuancen angegeben werden. Ferner bezeichnet man, wo es auf noch genauere Untersuchung ankommt, durch einen Strich oberhalb der Nummer einen etwas dunkleren, durch

einen Strich unterhalb einen etwas helleren Ton. So ergibt sich die Möglichkeit folgender Charakterisierung:

No. $\overline{1}$ = dunkler als No. 1,
„ 1 = Vorlage,
„ $\underline{1}$ = etwas heller als No. 1,
„ 1—2 = intermediärer Farbton,
„ $\overline{2}$ = etwas dunkler als No. 2,
„ 2 = Vorlage,
„ $\underline{2}$ = etwas heller als No. 2 usw.

Für die Bearbeitung des Materials kann man die Nummern 1—6 als braun, die Nummern 7—12 als meliert und die Nummern 13—16 als blau zusammenfassen. Sollen individuelle Farbennuancen der Iris in allen Details aufgenommen werden, wie es z. B. bei Vererbungsfragen wichtig ist, so bediene man sich der von Bertillon für gerichtliche Zwecke ausgearbeiteten Methode. Für Rassenuntersuchungen kommt sie nicht in Frage.

Bertillon hat eine Augentafel[1]) mit 54 in Farbdruck wiedergegebenen Augen publiziert, in der die letzteren nach Beschaffenheit und Menge des orangegelben Pigmentes angeordnet sind. Er unterscheidet die folgenden 7 Klassen der Irisfärbung: 1) nicht pigmentiert, 2) gelb, 3) orange, 4) kastanienbraun, 5) schwarzbraun im Kreis, 6) schwarzbraun-grünlich (gestreift), 7) schwarzbraun.

Zuerst wird die Klasse festgestellt, hierauf die Aureole nach Gestalt, Farbe und Schattierung charakterisiert. Dafür sind die folgenden Benennungen eingeführt:

		Abkürzung
Form der Aureole	gezähnt	gez.
	konzentrisch	kz.
	sternförmig	st.
	gezähnt-konzentrisch	gez.-kz.
	usw.	
Farbe der Aureole	blaß	bl.
	gelb	g.
	orange	or.
	kastanienbraun	kbr.
	schwarzbraun	schzbr.
Schattierung der Aureole	hell	h.
	mittel	m.
	dunkel	d.

Schließlich folgt noch die Beschreibung der Irisperipherie in bezug auf ihr Verhältnis zu der von der Aureole bedeckten Oberfläche auf Farbe und Schattierung. Die Grundfarbe der Peripherie wird eingeteilt in:

	Abkürzung	
azurblau	az.	
mittelblau	mbl.	
schieferblau	sbl.	
grünlich	grl.	
idem	id.	(wenn Peripherie und Aureole gleichgefärbt sind).

1) Die Augentafel ist dem Bertillonschen Werk (Instructions signalétiques) beigeheftet und nur mit diesem zu beziehen. Genaue Gebrauchsanweisung vgl. im Text der genannten Publikation, S. 45 ff.

Der Ton wird wieder durch hell (h.), mittel (m.) oder dunkel (d.) bezeichnet. Die Augen der drei ersten Klassen besitzen fast immer einen blauen Grundton der Peripherie; von der vierten Klasse an kommt gewöhnlich noch etwas Farbe (gelb oder orange) hinzu, während in der 7. Klasse Peripherie und Aureole gleichmäßig schwarzbraun (= id.) gefärbt sind.

Auch die Färbung von Sklera und Konjunktiva kann kurz charakterisiert werden. Für erstere genügt die Unterscheidung in weiß, bläulich und gelblich; die letztere ist meist farblos oder fleckig oder nur im Bereich der geöffneten Lidspalte verfärbt.

5. Die übrigen deskriptiven Merkmale des Kopfes und des Gesichtes erfolgen am besten nach der folgenden Aufstellung, die derjenigen des somatologischen Beobachtungsblattes entspricht, und nach den im späteren Text gegebenen Schemata. Die Bedeutung der einzelnen Bezeichnungen ist dadurch leicht verständlich. Näheren Aufschluß geben die entsprechenden Kapitel des somatologischen Teiles.

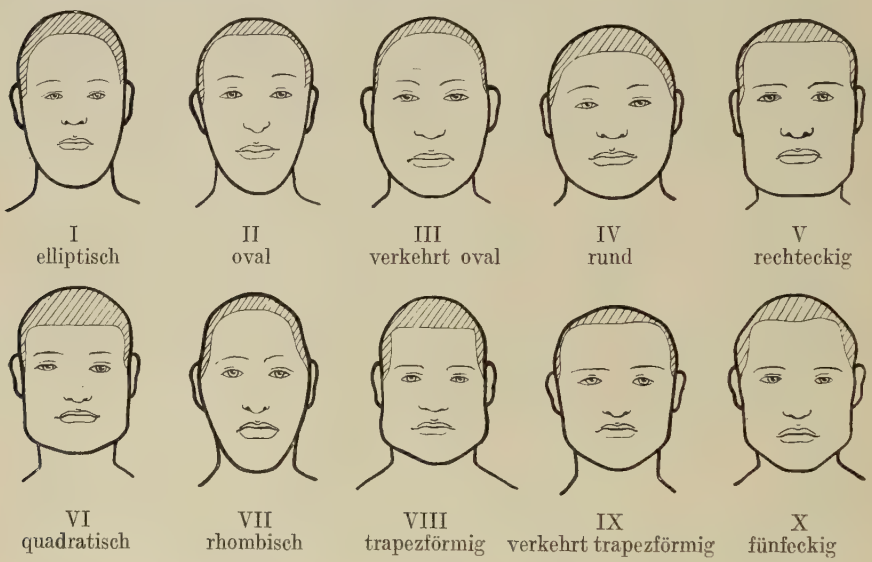


Fig. 81. Gesichtsformen in der Frontalansicht. (Nach Pöch; schematisierte Zeichnung von E. Birnbach.)

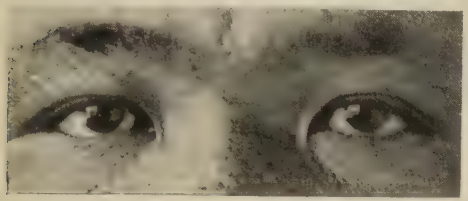
Für eine eingehende Formanalyse der Ohrmuschel hat Schwalbe (1895) eine genaue Anleitung gegeben.

Zur Beschreibung des Gesichtes bezw. Kopfes in der Frontalansicht hat Pöch zehn Typen zusammengestellt, die in Fig. 81 schematisch wiedergegeben sind und die gestatten, den äußeren Umriß in möglichst präziser Form mit einer kurzen Bezeichnung festzuhalten. Es sind die zehn folgenden Formen: I. elliptisch, II. oval, III. verkehrt oval, IV. rund, V. rechteckig, VI. quadratisch, VII. rhombisch, VIII. trapezförmig, IX. verkehrt trapezförmig, X. fünfeckig.

Diese zehn Grundformen können durch Zwischenformen vermehrt werden. Es kommt bei der Beurteilung der Gesichtsform nach dem Schema vor allem auf den Gesamteindruck an, wobei die Haargrenze oft eine größere Rolle als die obere Begrenzung des Kopfes spielt. Durch Beifügung der Bezeichnungen: niedrig, mittel und hoch kann noch eine feinere Differenzierung erreicht werden. Von Bart- und Haartracht ist natürlich abzusehen (Pöch, 1916).

1) [a_1 b_1 c_2] [a_1 b_3] [a_4 b_2 c_0 d_3] [---] [a_1 b_1] [a_1 b_1] [a_1 b_1 c_2] [a_1 b_1 c_3 d_2] [a_2 b_3] 3 [a_1 b_2 c_2 d_2 d_4]

2) [a_1 b_1 c_3] [a_1 b_3] [a_3 b_2 c_0 d_3] [---] [r.a_1 l.a_2, b_1] [a_1 b_1 c_2] [a_2 b_1 c_3 d_3] [a_2 b_3] 3 [a_1 b_2 c_2 d_1 d_4]



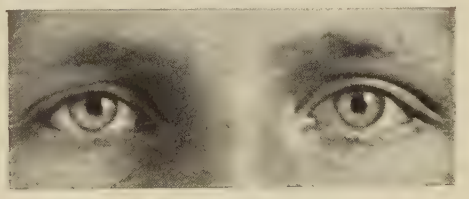
3) [a_2 b_2 c_1] [a_1 b_3] [a_2 b_2 c_1 d_2] [---] [a_2 b_1] [a_1 b_2 c_2] [a_1 b_1 c_3 d_3] [a_1 b_2] 2 [a_1 b_2 c_2 d_1 d_3]

4) [a_1 b_2 c_1][a_2 b_1][a_3 b_2 c_1 $d^2/_3$][---][a_2 b_1][a_1 b_3 c_3] [a_2 b_1 c_1 d_2] [a_1 b_1] 3 [a_1 b_1 c_2 d_1 d_3]

5) [a_2 b_2 c_2] [a_1 b_3] [a_3 b_2 $c^1/_0$ $d^2/_3$] [---] [a_1 b_2 c_1] [a_2 b_3 c_3] [a_2 b_1 c_1 d_2] [a_1 b_2] 2 [a_1 b_2 c_2 d_1 d_3]

6) [a_2 b_2 c_1] [a_2 b_1] [a_2 b_2 c_1 d_2] [---] [a_2 b_2 c_1] [r.a_1 l.a_2 b_3 c_3] [a_1 b_1 c_1 d_3] [a_1 b_1] 2 [a_1 b_1 c_1 d_1 d_3]

7) [a_1 b_1 c_1] [a_2 b_1] [a_2 b_2 c_0 d_2] [---] [a_1 b_1] [a_1 b_3 c_3] [a_2 b_1 c_2 d_2] [a_1 b_1] 2 [a_1 b_1 c_1 d_1 d_3]

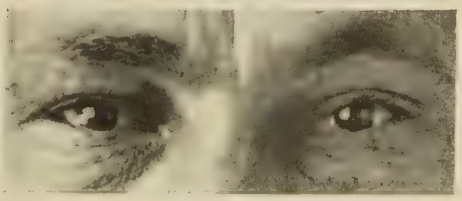


8) [a_2 b_2 c_3] [a_1 b_2] [a_2 b_2 c_2 $d^2/_1$] [---] [a_2 b_1 c_2] [---] [a_2 b_2 c_3 d_2] [a_2 b_2] 2 [a_1 b_2 c_2 d_2 d_4]

9) [a_3 b_2 c_1] [a_2 b_1] [a_2 b_2 c_2 d_2] [---] [a_2 b_1 c_1] [---] [a_3 b_1 c_1 d_3] [a_1 b_2] 2 [a_1 b_2 c_2 d_1 d_3]

10) [a_3 b_2 c_2] [a_1 (b_3)] [a_2 b_2 c_2 d_2] [---] [a_2 b_1 c_2] [---] [a_3 b_1 c_3 d_3] [a_1 b_2] 1 [a_1 b_2 c_2 d_1 d_3]

11) [a_1 b_3 c_1] [a_2 b_1] [a_3 b_2 c_1 $d^2/_3$] [---] [a_2 b_1 c_2] [---] [a_2 b_1 c_2 d_2] [a_1 b_2] $^2/_3$ [a_1 b_2 c_1 d_1 d_4]



12) [a_1 b_3 c_1] [a_2 b_1] [a_2 b_2 c_1 d_2] [---] [a_2 b_1 c_2] [---] [a_2 b_1 c_1 d_2] [a_1 b_1] 2 [a_1 b_1 c_1 d_1 d_3]

---

1) Vgl. hierzu den Text in: Weninger, J. und Pöch, H., 1924, Leitlinien zur Beobachtung der somatischen Merkmale des Kopfes und Gesichtes am Menschen. Mitt. Anthrop. Ges. Wien, Bd. 54, H. 6, S. 267—99.

Kopf:

Stirne: niedrig, hoch; schmal, breit; gerade, mäßig fliehend; stark fliehend; flach, gewölbt; voll, kielförmig.

Scheitel: ganz flach, leicht, mittel, stark gewölbt.

Hinterhaupt: steil, flach, gewölbt, stark ausladend.

Gesicht:

Ganzgesicht (mit Stirne): hoch, mäßig hoch, niedrig; elliptisch, oval, rund, eckig; schmal, mäßig breit, breit, sehr breit; nach unten, nach oben zugespitzt; ganz flach, mäßig flach, vorgewölbt, vorspringend, Vogelgesicht.

Wangenbeingegend: stark, mäßig vorstehend; mäßig, stark zurückliegend.

Augenspalte: gerade, schräg. eng, mäßig, weit geschlitzt; spindelförmig, mandelförmig; Mongolenfalte, Epicanthus.

Nase:: Wurzel: schmal mittel, breit; ganz flach, flach, mäßig hoch, hoch, sehr hoch.
Rücken: schmal, mittel, breit; stark, leicht konkav, gerade, leicht, stark konvex, wellig, winklig gebogen.
Spitze: aufwärts, vorwärts, abwärts gerichtet.
Flügel: dick, dünn; hoch, niedrig; anliegend, mäßig gewölbt, gebläht; durchbohrt, wie oft? rechts: links:
Septum: lang, kurz; schmal, breit; nach hinten, nach vorne keilförmig verjüngt, sanduhrförmig; nach unten vorragend, hochliegend, durchbohrt.
Löcher: sehr schmal, schmal, längsoval, schrägoval, rundlich, queroval, breit, sehr breit; klein, groß.
Lochfläche: horizontal, nach vorn oben, nach hinten oben geneigt.

Integumentallippen: Procheilie: sehr stark, stark, mäßig leicht, Orthocheilie, Opisthocheilie.
Schleimhautlippen: dünn, mittel, dick, wulstig; Lippenleiste; Oberrand: einfacher, zusammengesetzter Bogen.
Mundspalte: klein, mittel, groß.

Zähne: gerade, schräg; sehr groß, groß, mittel, klein, sehr klein.

R.	m.	m.	m.	p.	p.	c.	i.	i.	i.	i.	p.	p.	m.	m.	m. L.
	m.	m.	m.	p.	p.	c.	i.	i.	i.	i.	p.	p.	m.	m.	m.

(Diastemata und Tremata einzeichnen, fehlende Zähne durchstreichen, kranke anhaken, absichtlich entfernte umkreisen, absichtlich verstümmelte einklammern.)

Art der Verstümmelung:
Orthodentie, Prodentie: mäßig, stark.
Labidontie, Psalidodontie, Stegodontie, Opisthodontie, Hiatodontie.
Farbe: bläulich, weiß, gelblich. Färbung:

Ohren: anliegend, abstehend, Henkelohren. Helixrand: oben, hinten gesäumt, ungesäumt.
Darwinsches Höckerchen rechts: No. 1, 2, 3, 4, 5.
links: No. 1, 2, 3, 4, 5.
Ohrläppchen: groß, klein; frei, angewachsen, fehlend.
Durchbohrung im Läppchen r. l. ; im Helixrand r. l.

6. Die somatologische Untersuchung erfordert auch eine Berücksichtigung der Zähne und des Gebisses[1]). Zu unterscheiden ist natürlich Milchgebiß und Dauergebiß. Man wird zunächst unter genauer Angabe des individuellen Alters die Anzahl der durchgebrochenen Zähne feststellen, wozu die folgende Vorlage sich am besten eignet:

R.	m.	m.	m.	p.	p.	c.	i.	i.	i.	i.	c.	p.	p.	m.	m.	m. L.[2])
	m.	m.	m.	p.	p.	c.	i.	i.	i.	i.	c.	p.	p.	m.	m.	m.

Dieses Schema ist sowohl für Kinder als auch für Erwachsene, sowie auch für Individuen, die im Zahnwechsel begriffen sind, zu verwenden. Man

1) Ueber Zähne und Gebiß vgl. S. 695, 699 ff. und den Schluß des kraniologischen Abschnittes.

2) Richtiger folgt man dem Vorschlag Remanes, der für die Zähne des Oberkiefers dem durch einen Buchstaben gekennzeichneten Zahn die Zahl oben zufügt, also z. B. M^2 = zweiter Molar des Oberkiefers, für den betreffenden Zahn im Unterkiefer die Zahl unten anschreibt (M_2).

beginne die Beobachtung in der Mediansagittal-Ebene und untersuche von ihr aus nach links und rechts, zuerst im Ober-, dann im Unterkiefer. Jeder durchgebrochene Zahn wird im Schema unterstrichen; bereits wieder ausgefallene oder verloren gegangene Zähne werden durchgestrichen, kranke mit einem Haken (✓) versehen. Diastemata (= Lücke zwischen I_2 und C im Oberkiefer und zwischen C und P_1 im Unterkiefer) und Tremata (= Lücke zwischen den beiden I_1 sup.) kann man durch senkrechte Striche markieren. Ein eventuelles Vorkommen überzähliger Zähne kann an der betreffenden Stelle in der normalen Reihe vermerkt werden. Man beachte, daß die Körperseiten so einzutragen sind, wie sie dem Beobachter erscheinen, also die rechte Zahnreihe des Individuum links vom Mittelstriche des Schemas.

Der Alveolarfortsatz kann auch reichlich groß oder zu klein für die vorhandenen Zähne sein; in letzterem Falle treten Retentionen und Stellungsanomalien auf.

Ein rechnerisches Verfahren, um das mittlere Alter für den Durchbruch der einzelnen Zähne zu berechnen, hat Broca (Instructions anthropologiques, 1879, S. 235) angegeben.

Man unterscheidet ferner folgende Artikulationsformen des Bisses:

1) Labidontie (auch Orthogenie oder Aufbiß) = die Schneidekanten der Incisiven treffen aufeinander; die Abschleifung ist horizontal.
2) Psalidodontie (Vorbiß, Scherenbiß) = die Schneidezähne der Oberkiefer überragen ein wenig diejenigen des Unterkiefers; die Abschleifungsflächen sind schräg von hinten oben nach vorn und unten gerichtet.
3) Stegodontie = die unteren Incivisen werden von den oberen flach vorspringenden dachförmig überdeckt.
4) Opisthodontie = starke Verkürzung des Unterkiefers, so daß die unteren Incisiven 2—10 mm hinter den oberen zurückstehen, ohne von ihnen überdeckt zu werden.
5) Hiatodontie = zwischen den oberen und unteren Schneidezähnen bleibt auch bei vollständigem Kieferschluß ein oft bis zum I. Prämolar laufender offener Spalt, d. h. die Incisiven berühren sich nicht.

Ein Vorstehen der unteren Schneidezähne vor die oberen wird fälschlich als Progenie bezeichnet. Richtiger wäre die Bezeichnung mandibulare Prodentie.

Die Form des Zahnbogens kann sehr verschieden sein und zeigt meist einen direkten Zusammenhang mit der Form des Alveolarfortsatzes der Kiefer. Man unterscheidet einen gleichmäßig halbkreisförmig gerundeten, einen halbelliptischen, einen parabolischen und einen winkelig gebrochenen Zahnbogen. In letzterem Falle liegt die Abknickung in der Gegend der Eckzähne. Die breiteste Ausladung zeigt der Zahnbogen gewöhnlich im Niveau des M_2 und M_3. Erwähnenswert ist es, wenn die drei Molaren geradlinig hintereinander liegen[1]).

Nicht immer passen die Zahnbogen beider Kiefer aufeinander; gewöhnlich ist der obere etwas mehr ausgeladen. Am besten läßt sich dies an der Art der Abschleifung erkennen. Die Form der letzteren kann eine horizontale (Typus I) oder eine schiefe (Typus II und III) sein. In letzterem Falle ist am häufigsten die Usur von innen oben nach außen unten (Typus II). Meist sind die abgeschliffenen Flächen plan, doch kommt gelegentlich eine

1) Über Maße und Rekonstruktion des Zahnbogens vgl. (speziell bei Primaten) auch Remane (1926).

tellerförmige, d. h. in der Mitte vertiefte Usur des einzelnen Zahnes vor. Für den Grad der Abnützung sind folgende 5 Stufen vorgesehen:

0 = keine Abnützung,
1 = Schmelz angeschliffen, jedoch Höcker noch deutlich,
2 = an einzelnen Stellen liegt das dunklere Zahnbein frei,
3 = der ganze Schmelz der Kaufläche ist abgeschliffen,
4 = die Krone ist bis nahe zum Wurzelhals usuriert.

Eine Statistik über die Häufigkeit der Zahnkaries erfordert die genaue Untersuchung aller Zähne. Man kann, wie oben angegeben, die kariösen Zähne im Schema durch einen Haken bezeichnen. Die Eröffnung der Pulpahöhle ist für den Grad der Abnützung weniger von Interesse, weil diese in der Regel mit fortschreitender Abschleifung des Zahnes durch Ersatzdentin ausgefüllt wird.

Bemerkenswert sind schließlich auch die vielfach geübten künstlichen Zahnverstümmelungen. Es empfiehlt sich, absichtlich entfernte oder abgebrochene Zähne im Schema zu umkreisen, absichtlich verstümmelte einzuklammern. Am häufigsten findet sich labiale Feilung, Spitzenfeilung in mannigfachen Formen oder labiale Plombierung und Inkrustierung der Incisiven und gelegentlich auch der Caninen; seltener ist künstliche Prodentie.

Die Größe der einzelnen Zähne kann durch die Termini sehr groß, groß, mittel, klein, sehr klein, wobei die mittlere Größe der Europäerzähne als Ausgangspunkt dient, annähernd charakterisiert werden; am richtigsten ist die Feststellung der Größe und des Ausbildungsgrades (Atrophie, Hypoplasie, Retention, vorzeitiger Ausfall und Ektopie) der 3 Molaren. Genaue Resultate ergibt aber nur die Messung (vgl. die kraniometrische Technik).

Die Ausbildung der Höcker auf der Kaufläche der Molaren muß für jeden einzelnen Zahn durch Abzählen festgestellt werden. Man unterscheidet einen drei-, vier- und fünfhöckerigen Typus. Bei den Prämolaren kann auch der Übergang des zwei- zum drei- bezw. einhöckerigen Typus durch Bruchzahlen ($^2/_3$ bezw. $^2/_1$) angegeben werden. Der Typus $^2/_1$ zeigt an, daß der Innenhöcker nur noch als kleines Höckerchen vorhanden ist. Über weitere an den Zähnen beachtenswerte Merkmale (Carabellis Höckerchen und Grübchen, interstitielle und akzessorische Höcker, Furchen und Runzelbildungen usw.) vergleiche den kraniologischen Abschnitt.

7. Was die deskriptiven Merkmale des Rumpfes und der Extremitäten anbelangt, so wird man sich bei allgemeinen Erhebungen auf die wichtigsten Merkmale beschränken müssen. Am Rumpf zählen dazu in erster Linie die Formverhältnisse der weiblichen Brust. Man unterscheidet dem Entwicklungsgrad nach 1) eine puerile Form, 2) eine Form mit erhobenem Warzenhof, 3) die primäre Mamma und 4) die sekundäre Mamma. (Vergl. Fig. 139, S. 374 nach Stratz.)

Am Warzenhof ist die Farbe, die Form des Randes und die absolute Größe anzumerken. Die letztere wird am besten durch Messung des transversalen und vertikalen Durchmessers mittels des Gleitzirkels festgestellt. Außerdem wird man noch den Entwicklungsgrad des Warzenhofes notieren, d. h. ob er eben (scheibenförmig), flachschalenförmig, halbkugelförmig, oder fast kugelförmig erhoben ist. Die Papille selbst kann vertieft liegen, schwach oder stark vortreten; ihrem Durchmesser nach wird sie als klein, mittel oder groß bezeichnet.

Die Brust ausgewachsener nulliparer Frauen wird ihrer Form nach, d. h. je nach dem Verhältnis des Höhen- zum Längendurchmesser, als schalenförmig, halbkugelig, konisch und ziegeneuterförmig unterschieden.

Der Größe nach bezeichnet man die Brust als üppig, voll, mäßig und klein; der Festigkeit nach als stehend, sich senkend oder hängend.

Zur Bestimmung der Höhen- und Längenentwicklung der halbkugeligen Brust eignet sich am besten der Brustmesser (Mammometer) von Lipiec. Derselbe besteht aus 16 gleichgroßen rechteckigen Aluminiumschablonen, die aufeinander gelegt an ihrer linken unteren Ecke durch eine Schraube verbunden sind. Jede Schablone besitzt an dem einen Längsrande einen konkaven Ausschnitt und am Oberrande eine Zahl, bezw. einen Buchstaben. Es sind acht Stufen des Höhendurchmessers angenommen, die mit No. 1—8 bezeichnet sind. Mit derselben Höhe kann sich aber eine mehr halbkugelige (a) oder eine mehr flache (b) Form kombinieren, je nach der Größe des Längsdurchmessers. Es finden sich daher für jede Höhenstufe zwei Schablonen, die mit a und b bezeichnet sind. Das Schema erlaubt daher eine zahlenmäßige Bestimmung der Brustform. Beim Liegen verändert sich die Form der Brust beträchtlich.

Zur Aufnahme derselben stellt man daher das zu untersuchende Individuum aufrecht mit hängenden Armen so vor sich, daß man die Profillinie der Brust von ihrer lateralen Seite gut beobachten kann. Die Schablonen selbst nimmt man in die rechte Hand, zieht mit der linken die passend scheinende heraus und versucht, ihren konkaven Ausschnitt der konvexen Profillinie der Brust anzupassen. Die Papille wird, ihrer verschiedenen Ausbildung wegen, nicht mitgemessen. Die untere Brustgrenze ist stets scharf; als obere wird diejenige Stelle angenommen, an welcher sich bei der Profilbetrachtung ein deutlicher Übergang der Thoraxwölbung in die Brustwölbung zeigt. Nach einiger Übung genügt ein Blick auf die Profillinie der Brust, um meist auf den ersten Griff die passende Schablone zu finden. Das Instrument ist nur bei Mädchen und solchen Frauen verwendbar, bei denen noch kein merklicher Descensus mammae eingetreten ist.

Absichtliche oder unabsichtliche künstliche Veränderungen der Brust, die auf äußeren Einwirkungen beruhen, sind besonders anzumerken[1]).

Was die Untersuchung der äußeren Geschlechtsteile anlangt, so wird man an den männlichen Genitalien besonders die Größe bezw. Kleinheit des Penis beachten, während bei den weiblichen Geschlechtsteilen die relative Entwicklung der großen und kleinen Labien und der Clitoris besondere Beachtung verdient. Durch bestimmte Gebräuche (z. B. Ziehen an den Labia minora) oder operative Eingriffe (Incision, Circumcision, Infibulation, Kastration usw.) hervorgerufene Veränderungen sind stets genau hervorzuheben.

Die meisten Formverhältnisse der Extremitäten sind durch Längen- und Umfangmaße festzustellen; der reinen Beschreibung verbleiben hier nur einige wenige Punkte, die sich vor allem auf die Endglieder beziehen. Für die Herstellung von Hand- und Fußabdrücken sei auf S. 55 verwiesen. Auch Abgüsse, Abdrücke (S. 57) oder Umrißzeichnungen (S. 49) von Händen und Füßen können über die allgemeinen Formverhältnisse, über das Vorspringen der einzelnen Finger und das Hautrelief orientieren. Besonders stelle man fest, welche Zehe die längste ist und wie weit die einzelnen Zehen extendiert werden können. Die Ab- und Adduktionsfähigkeit der großen Zehe ist besonders zu beachten. Das Fußgewölbe wird als hoch, mittel oder niedrig (Plattfuß) bezeichnet. Die Beugefalten der Hand zeigen unter Umständen Anklänge an Affenformen (Affenfalte). Beachtenswert ist auch die

1) Weiteres über Brustuntersuchung findet sich bei Bartels: Das Weib, 9. Aufl., 1908, I, S. 314, Hörschelmann, 1904, S. 22 und Stratz 1921, 1922 und 1923.

stärkere Entfaltung der sogenannten Tastballen, besonders der Metacarpophalangealballen.

Ein besonderes Studium erfordern die Nägel, hauptsächlich diejenigen der Hand, die auf ihre Krümmungsverhältnisse in transversaler und sagittaler Richtung hin zu untersuchen sind. Auch hier wird die Deskription vorteilhaft durch die Messung ergänzt. Man mißt die größte transversale Ausdehnung eines Nagels von dem Innenrand des medialen zu dem Innenrand des lateralen Nagelwalles. Um gleichzeitig die direkte Länge (Sehnenlänge) und die Bogen- oder Krümmungslänge zu erhalten, legt man ein 30 mm langes Stück eines dünnen und schmalen Millimeterbandmaßes quer über den Nagel und setzt die beiden Spitzen des Gleitzirkels auf die vorhin bezeichneten Punkte an den Nagelwällen auf. Dadurch wird das Bandmaß auf den Nagel angedrückt und schmiegt sich seiner Krümmung an; man kann daher an ihm die Bogenlänge, am Gleitzirkel aber die Sehnenlänge ablesen.

8. Anhangsweise sei hier noch einiger physiologischer Beobachtungen gedacht, die in das allgemeine Beobachtungsblatt aufgenommen sind.

a) Körperkraft. α) Druckkraft. Gewöhnlich wird nur die Druckkraft der beiden Hände mit dem bereits S. 136 beschriebenen Dynamometer gemessen. Da diese Versuche durch persönliche Geschicklichkeit und Übung sehr beeinflußt werden können, sind sie mehrmals zu wiederholen. Man berechnet dann entweder aus den letzten drei Versuchen einen Mittelwert oder man notiert sich nur die Maximalzahl. β) Zugkraft. Der Versuch muß mit beiden Händen in der S. 136 angegebenen Weise durchgeführt werden. Richtig ist nicht die durch einen Ruck, sondern nur die durch langsamen kontinuierlichen Zug erreichte Zahl.

b) Im Zusammenhang mit den Brustmaßen (Durchmesser, Umfänge) ist auch die Feststellung der Vital-Kapazität der Lungen wichtig, besonders wo es sich um die Untersuchung der konstitutionellen Wertigkeit einzelner oder ganzer Gruppen handelt. Man bedient sich dazu des bekannten Spirometers von Hutchinson, das im Prinzip aus einer Gasometerglocke besteht, die über Wasser im Gleichgewicht aufgehängt und dazu bestimmt ist, die ausgeatmete Luft aufzunehmen. Das Individuum steht aufrecht vor dem Spirometer, inspiriert so tief als möglich und exspiriert dann so vollständig als möglich in einen mit Mundstück versehenen Schlauch, der die ausgeatmete Luft in das Spirometer führt. Man achte sorgfältig darauf, daß keine Luft neben dem Mundstück durch die Mundspalte und durch die Nase entweicht. Die Technik der Exspiration muß erst geübt werden, ehe man den maximalen Wert der Vitalkapazität erreicht. Es wird daher auch vorgeschlagen[1]), zehn Inspirationen und Exspirationen hintereinander vorzunehmen, den gefundenen Wert jedesmal zu notieren, sämtliche Werte zu summieren und durch 10 zu dividieren, um einen richtigen Durchmesser zu erhalten. Die Erfahrung lehrt aber, daß dies Verfahren zu zeitraubend und für viele Individuen eine viel zu große Anstrengung bedeutet. Die Vitalkapazität ist abhängig von Alter, Geschlecht, Körpergröße, Körpergewicht, Rumpfgröße, Beruf und dem allgemeinen Gesundheitszustand (Landois, Tigerstedt).

c) Sehschärfe. Bei den großen Unterschieden, die hinsichtlich der Sehschärfe zwischen Naturvölkern und den Angehörigen der Freiluftgewerbe auf der einen Seite und den Fabrikarbeitern, Städtern und höheren sozialen Schichten auf der anderen Seite bestehen, ist die Prüfung der Sehschärfe von großer Bedeutung. Sie sollte aber nicht nur an Erwachsenen, sondern

1) Unification . . . Inst. int. Rev. anthr. 1922, Bd. 32, S. 63.

auch an Jugendlichen aller Altersstufen vorgenommen werden. Am besten zur Prüfung eignen sich die Snellenschen Proben, die vorwiegend aus E-förmigen Haken verschiedener, aber stets bestimmter Größe bestehen[1]). Die Sehprobe ist ungefähr 1½ m über dem Boden an einer gut beleuchteten Stelle aufzuhängen, während man das Individuum in einer Entfernung von 5 m davon aufstellt. Die Prüfung ist bei guter Beleuchtung, d. h. bei gutem Tageslicht, am besten unter freiem Himmel, aber nicht in direkter Sonne, vorzunehmen, und es ist dafür Sorge zu tragen, daß die Versuchsperson nicht geblendet wird. Da trotzdem die Helligkeitsgrade sehr verschieden sein können, so sollte jedesmal auch der Beobachter seine eigene Sehleistung unter den herrschenden Bedingungen zur Kontrolle vorher feststellen. Alle Untersuchungen auf Sehschärfe sind für jedes Auge getrennt vorzunehmen. Bei jeder Sehprobe ist angegeben, auf welcher Entfernung sie erkannt werden muß.

Man erkläre zunächst die Methode. Die Versuchsperson muß entweder angeben, nach welcher Seite sich die betreffende hakenförmige Figur öffnet, oder man gibt ihr einen aus Karton ausgeschnittenen entsprechenden Haken von 10–20 cm Seitenlänge in die Hand, den sie dann nach der gleichen Seite wenden muß, nach der die Probe sieht. Letztere Methode ist besonders bei Naturvölkern zu empfehlen.

Wird nun z. B. auf der Steigerschen Tafel die Nummer 5 aus 5 Meter Entfernung gut erkannt, so ist die Sehschärfe als normal zu betrachten und mit 1 zu bezeichnen. Erkennt das Individuum aus gleicher Distanz aber nur den Haken No. 3, so ist die Sehschärfe nur 0,5. Es läßt sich in jedem Falle die Sehschärfe berechnen, indem man die wirklich durch Messung festgestellte Sehdistanz durch die entsprechende Sehprobenzahl dividiert. Erkennt z. B. die Versuchsperson den Haken No. 5, der auf 5 Meter Entfernung gesehen werden muß, wenn die Sehschärfe = 1 sein soll, schon aus einer Entfernung von 10 Meter, dann ist die Sehleistung = $^{10}/_{5}$ = 2, d. h. doppelt so stark, als sie für den Europäer gewöhnlich als normal betrachtet wird.

Reinhaltung der Sehprobentafel ist absolut notwendig. Genauere Untersuchungen haben auch die Messung der Achsenlängen und die Bestimmung der Refraktion zu berücksichtigen, doch sind diese Methoden unter Kontrolle von Fachleuten einzuüben.

d) Farbensinn. Es kommen hier bis jetzt fast ausschließlich Untersuchungen über die Farbenblindheit in Betracht, die mit den Holmgreenschen Wollbündeln[2]) ausgeführt werden. Man unterscheidet totale und

1) Empfehlenswert sind die nach dem Snellenschen Prinzip zusammengestellten Sehproben von Dr. Albrand (Verlag von Hartung & Sohn, Leipzig). Die Proben sind für Nah- und Fernprüfung eingerichtet und auf einzelne mit Ösen versehene Pappblätter aufgezogen. Die „Tafel zur Prüfung der Sehleistung und Sehschärfe, entworfen von Prof. Dr. H. Cohn“ (Breslau, Priebatschs Buchhandlung, M. 1.—) enthält 8 Snellensche E auf einer drehbaren Scheibe, von denen jeweils nur eines in einem runden Abschnitt sichtbar gemacht wird. Für Schuluntersuchung geeignet sind die „Schulsehproben“ von Dr. Steiger (Zürich, Hofer & Co.). Die „internationale Sehprobentafel für Kinder“, herausgegeben von Dr. E. Heimann (Berlin, Fischers medizinische Buchhandlung) enthält verschieden große Hände als Proben und kann daher des leichteren Verständnisses wegen auch bei Kindern unter 6 Jahren Verwendung finden.

2) Am besten ist die von Frau Professor Holmgreen in Upsala oder durch Fräulein Letty Oldberg-Efterfölger zu beziehende Zusammenstellung; diese ist noch durch schwarz, weiß und dunkelgrün zu ergänzen. Ferner sind verwendbar: die Kollektion von P. Dörffel, Optiker, Berlin NW 7, Unter den Linden 44 (M. 5 in Kartonschachtel); Nagels Farbentafel mit Gebrauchsanweisung (Wiesbaden, Bergmann 1906); H. Cohns Täfelchen zur Prüfung des Farbensinns; E. Pflügers „Methode zur Prüfung des Farbensinns“ (Bern, Daly); Galtons Colourfraim (W. Groves, London, £ 2). Der Schwellenwert, bei dem irgend-

partielle Farbenblindheit. Ist Verdacht auf erstere vorhanden, so läßt man die gesättigtesten Farben nach ihrem Helligkeitsgrad ordnen. Wird bei diesem Versuch ein lebhaftes Rot als ganz dunkel empfunden und neben schwarz gelegt, dann ist der Verdacht begründet.

Hinsichtlich der partiellen Farbenblindheit unterscheidet man Rot-, Grün- und Violett-Blindheit. Der Rotblinde hält das reine Rot für ein gesättigtes lichtschwaches Grün und das Gelb für ein helles Grün; der Grünblinde beurteilt grün als grauweiß, und gelb als lichtstarkes Rot. Bei Violettblindheit werden nur grüne und rote Farbtöne unterschieden.

Zur Prüfung nimmt man aus den Wollbündeln ein helles Grün heraus und fordert die Versuchsperson auf, alle Wollbündel, deren Farbe dem Muster nahesteht, daneben zu legen. Hierauf wiederholt man den Versuch mit einem Rosa. Wer zu dem ersten Lichtgrün noch gelb, braun, blaßrot und graurot hinzulegt, ist farbenblind. Zur weiteren Prüfung übergebe man ihm dann eine purpurfarbene Wolle, mit der Aufforderung, die gleichen Farbtöne hinzuzufügen. Legt die Versuchsperson nun auch blau und violett daneben, so ist sie rotblind, wählt sie aber dazu grün oder grau aus, so ist sie grünblind. Der Violettblinde kann rot oder orange nicht vom Purpur unterscheiden. Bei der Untersuchung fremder Völker sind die Benennungen der Farben möglichst zu vermeiden, da die Zusammenstellung sonst nach diesen und nicht nach den Farbwollen erfolgt.

e) Hörschärfe. Die Prüfung der Hörschärfe ist für beide Ohren getrennt, entweder mit Politzers Hörmesser[1]) oder auch mit einer gewöhnlichen Taschenuhr vorzunehmen. Am besten gelingen die Versuche im Freien bei vollständiger Windstille und Abwesenheit irgendwelcher Nebengeräusche. Man nähert oder entfernt sich von der Versuchsperson mit der Tonquelle, bis die Grenze der deutlichen Hörempfindung festgestellt ist. Hierauf wird die Entfernung der Tonquelle von der Versuchsperson gemessen. Kontrollversuche sollte man nicht unterlassen.

f) Pulsation. Der Puls eines Individuums wird an der Radialseite der Unterarmbeugefläche etwas proximalwärts vom Processus styloideus festgestellt, indem man die Fingerspitzen seines zweiten und dritten Fingers leicht auf die Haut auflegt. Man bestimme die Anzahl der Pulsschläge in einer Minute und notiere genau die näheren Umstände des Versuches (Tageszeit, vorausgegangene Ruhe, oder Betätigung, Mahlzeiten usw.). Die Zahl kann normalerweise zwischen 55 und 90 Schlägen in der Minute variieren.

g) Respiration. Die Atmungsfrequenz wird entweder durch Abzählen der Inspirationen im Zeitraum einer Minute festgestellt, oder man bestimmt die Anzahl der Bewegungen des Zwerchfelles, indem man die flache Hand auf das Epigastrium legt. Auch hier sind die Versuchsumstände zu berücksichtigen.

h) Körpertemperatur. Man benütze das medizinische Maximalthermometer, das vor jedem Versuch durch eine schlagende Armbewegung unter 36° C gebracht werden muß. Man kann den Quecksilberbehälter des Thermometers entweder 15 Minuten in die Achselhöhle einlegen und dort festhalten lassen oder man lege es 3 Minuten lang unter die Zunge und lasse den Mund schließen, oder man füge es nach vorherigem Einölen ungefähr 5 Minuten lang 4—5 cm tief in den Mastdarm ein. Die in der Achselhöhle

eine Farbe erkannt wird, kann am besten mit Lovibonds Tintometer festgestellt werden. Eine Methode zur Prüfung des Farbensinns, die aus 84 Farbstreifen besteht, hat Mollison (1913) ausgearbeitet.

1) Einen einfachen Apparat zur Prüfung der Hörschärfe, der einen stets gleichen Ton erzeugen soll, hat Robin (1902) angegeben.

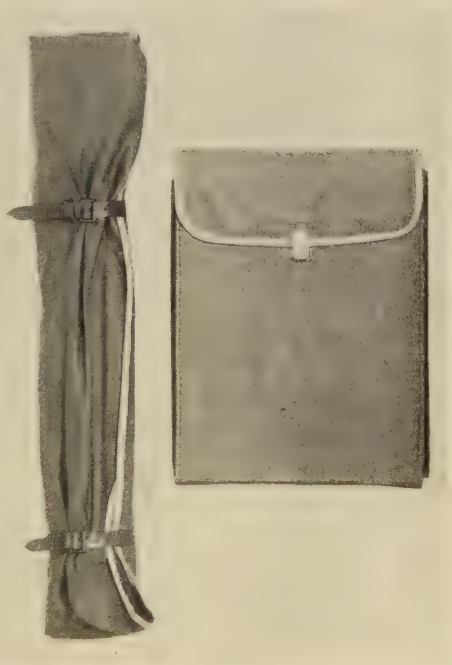
gemessene Temperatur ist ungefähr 0,3° höher als diejenige der Mundhöhle. Die Beobachtung soll im Schatten angestellt werden, und die Versuchsperson muß nüchtern sein und sich mindestens ½ Stunde vorher ruhig verhalten haben. Es ist daher die Zeit der letzten Nahrungsaufnahme und ferner die Art der Bekleidung (nackt, leicht, schwer bekleidet) zu notieren. Bei genaueren thermometrischen Prüfungen ist außerdem der Gesundheitszustand, die Lufttemperatur und die Höhe des Ortes über dem Meere anzugeben. Das Maximalthermometer muß von Zeit zu Zeit einer Kontrolle unterworfen werden.

Weitere physiologische Beobachtungen fallen außerhalb des Rahmens der allgemeinen anthropologischen Untersuchungen und können daher hier nicht näher behandelt werden.

Somatologische Beobachtungen auf Reisen.

Viele somatometrische und somatoskopische Beobachtungen müssen auf Reisen meist in fremden Erdteilen und unter ungünstigen äußeren Bedingungen vorgenommen werden. Es seien daher hier (außer den in früheren Abschnitten eingeflochtenen Bemerkungen) noch einige wenige Ratschläge über die Reiseausrüstung des Anthropologen mitgeteilt.

Das für Reisen notwendige Instrumentarium habe ich in zwei Segeltuchetuis zusammenstellen lassen. Die sogenannte Instrumententasche enthält einen Tasterzirkel, einen Gleitzirkel, ein Bandmaß, einen Dermographen und einen Bleistift. Auch die Ohrhöhennadel läßt sich noch leicht einfügen. In einer Seitentasche können eine größere Anzahl Beobachtungsblätter untergebracht werden. Das zweite Etui enthält das Anthropometer[1]).



a b

Fig. 82. Instrumententaschen.
a geschlossen (vgl. Fig. 50, S. 129) b geschlossen (vgl. Fig. 83, S. 230)

Außer diesen Instrumenten ist noch die Mitnahme einer Augen-, Haar- und Hautfarbentafel notwendig und diejenige eines Dynamometers, eines Ansteckgoniometers und eines Farbkissens für Finger-, Hand- und Fußabdrücke wünschenswert. Alle diese Instrumente, soweit möglich, vernickelt; man hüte sie aber trotzdem vor Feuchtigkeit und verpacke sie besonders bei Reisen in den Tropen in Blechkoffer, die in allen Geschäften für Kolonialausrüstung zu haben sind. Ein gelegentliches leichtes

1) Dieses sogenannte „Reise-Instrumentarium“ hat ein Totalgewicht von nur 2,5 kg.

Einfetten der Instrumente ist rätlich. Bei großen Expeditionen, besonders solchen, die in das Innere der Kontinente führen, in welchen die Vornahme von Reparaturen unmöglich sein kann, empfiehlt es sich, ein gesondert verpacktes Reserve-Instrumentarium mitzunehmen.

Über die Utensilien zu photographischen Aufnahmen ist oben S. 38ff. ausführlich gehandelt. Zur Ausrüstung eines Anthropologen gehört neuerdings auch der Phonograph und der Kinematograph; für den Ethnologen sind beide Apparate unentbehrlich. Näheres darüber bei Pöch (1907, Z. f. E. 39, 392). Die wenigen Gegenstände, die zum Abgipsen erforderlich

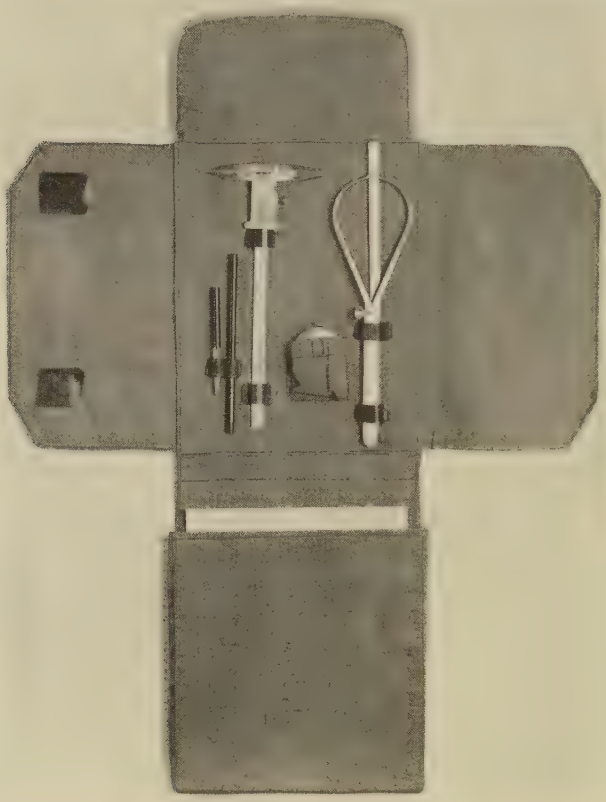


Fig. 83. Instrumententasche geöffnet.

sind (vgl. S. 56), sollte man wenigstens auf größeren Reisen mit sich führen, ebenso die notwendigsten Apparate zur Vornahme von Injektionen (vgl. S. 28). Man versäume auch nie eine genügend große Zahl von Beobachtungsblättern, eventuell auch eine Indextabelle von Fürst mit sich zu führen. Schließlich sollten nicht fehlen eine größere Anzahl von Zinkblech- und Glasgefäßen und Tuben für feuchte Präparate und Haarproben. Die notwendige Konservierungsflüssigkeit muß in gut verlöteten Blechbüchsen mitgenommen werden. Da die meisten Reisen im Innern besonders in den Tropen zu Fuß zurückzulegen sind, so müssen alle Gegenstände auf Trägerlasten (15–50 Pfund je nach der Regel des betreffenden Landes) verteilt

werden können. Wo es sich um Transport mittels Wagen, Karren oder Lasttieren handelt, liegen die Verhältnisse einfacher.

Für die persönlichen Bedürfnisse des Reisenden[1]) sind noch notwendig: ein kleines Feldlager, bestehend aus einer zusammengerollten Matratze und einem Moskitonetz, ferner genügende Kleidung, Wäsche und Beschuhung zum Wechseln. Eine gute Bewaffnung wird zur Jagd und zur Verteidigung, wenn sie notwendig werden sollte, von Vorteil sein. Eine Handapotheke ist unerläßlich. Kleine medizinische Hilfeleistungen können dem Reisenden oft von größtem Nutzen sein. Geld, Tauschwaren und Geschenke richten sich natürlich ganz nach der Gegend: sie sind stets reichlich mitzunehmen.

C. Allgemeine Körperform.

I. Allgemeines.

Der menschliche Körper unterscheidet sich von demjenigen der niederen Säuger, im besonderen der übrigen Primaten durch eine große Reihe von Merkmalen, die den verschiedensten Organsystemen angehören und die in den folgenden Abschnitten im einzelnen behandelt werden.

Hier kann nur auf die hauptsächlichsten morphologischen Charakteristika der menschlichen Körperform aufmerksam gemacht werden, die in dem aufrechten Gang (s. besonders S. 432ff.). der mächtigen Entwicklung des Gehirnes und in der relativen Nacktheit der äußeren Körperbedeckung bestehen. Die Entwicklung dieser Merkmale reicht, wie Ontogenie und vergleichende Anatomie lehren, weit in die Stammesgeschichte der Hominiden zurück.

Körperbau. Innere (vererbte) und äußere, peristatische Faktoren (Wohnverhältnisse, Lebensweise, Ernährung, besonders während des Wachstums S. 301ff.) können die menschlichen Körperformen stark beeinflussen. Ebenso ist der Einfluß des Geschlechts (S. 286ff.) und des Alters (S. 297ff.) von Bedeutung für den Körperbau und seine Veränderungen[2]). Darüber liegen heute eine große Zahl von Studien vor, die sich sowohl mit der normalen menschlichen Konstitution, wie auch mit der krankhaften befassen (vgl. Schriftenverzeichnis). Hier kann nur der Körperbau des gesunden Menschen in Betracht gezogen werden, trotzdem die größten Untersuchungen der Konstitution des Menschen in den letzten Jahren hauptsächlich aus den Krankenhäusern hervorgegangen sind oder doch zum mindesten dort ihre Anregungen erhalten haben.

Kretschmer (1926) hat die Körperbaulehre systematisch bei klinischen Untersuchungen angewendet und ist zu ganz neuen Anschauungen gekommen. Vor ihm haben aber schon eine Reihe von Autoren eine Einteilung in bestimmte menschliche Typen nach dem Körperbau vorgenommen (s. Tabelle auch bei J. Bauer, 1926).

Die ganze Richtung verdankt aber in erster Linie Kretschmer eine wissenschaftliche Grundlage. Zu seinen Beobachtungen verwendet er das

1) Weitere wertvolle Ratschläge finden sich noch bei Selberg (1893), Sarasin, Reisen in Celebes II, S. 341, und ganz besonders bei W. Volz (1911).

2) Eine Definition des Konstitutionsbegriffes siehe auch bei Aschner (1924), Die Konstitution der Frau, Bergmann, München, S. 173ff., und speziell bei Kretschmer (1926), Körperbau und Charakter, Berlin, 5.—6. Aufl.

Historischer Überblick über die Klassifikation der Körperbautypen (nach Mac Auliffe, 1926).

A. von Haller (Schweiz). 1750			athlet. Typ	
Hallé (Franzose), 1797	Brust-Typ	Bauchtyp	muskulärer Typ	nervöser u. Kopftyp
Cabanis (Franzose), 1802	—	—	muskulärer Typ	nervöser Typ
F. Thomas (Franzose), 1821	Brusttyp	Bauchtyp	—	Schädeltyp
Rostan (Franzose), 1826	respirator. Typ	digestiver Typ	muskulärer Typ	zerebraler Typ
De Giovanni (Ital.), 1877	1. Kombination	3. Kombination	2. Kombination	—
Benecke (Deutsch.), 1878	2. Typ	Normal	1. Typ	—
Virenius (Russ.), 1904	epithelialer Typ	konnektiver Typ	muskulärer Typ	nervöser Typ
Claude Sigaud (Franz.), 1904	respirator. Typ	digestiver Typ	muskulärer Typ	zerebraler Typ
Kretschmer (Deutsch.),	asthenisch. Typ	pyknischer Typ	athletischer Typ	—
Klassifikation der zootechnischen Veterinäre	schwacher, trockener Typ (der Milchwirtschaft)	schwacher, geschwollener Typ (der Metzger)	starker Typ (Arbeitstyp)	—
Nach pathologisch. Prinzipien (Russ. Klassifikation?)	asthenisch. Typ	apoplekt. Typ	normaler Typ	infantiler Typ
Bryant (Amer.), 1913	carnivorer Typ	herbivorer Typ	normaler Typ	—
Bunak (Russ.)	stenoplast. Typ	euryplast. Typ	mesoplast. Typ	subplast. Typ

Beobachtungsblatt für klinisch-psychiatrische Typenforschung (nach Martin, s. Beilage u. S. 108), dem sich auch Henckel bei seinen anthropometrischen Erhebungen an Geisteskranken angeschlossen hat und durch welches versucht wird, das Vorkommen bestimmter Typen als besonders charakteristisch festzulegen. Kretschmer benützt außerdem für die optische Beschreibung ein großes und ein abgekürztes Konstitutionsschema, letzteres für den fortlaufenden klinischen Gebrauch. Auch Draper (1924), Chaillou, Mac Auliffe, Thooris, Aschner (1924) u. a. versuchen eine Korrelation zwischen Körperbau und Disposition zu bestimmten Krankheiten festzustellen, ohne die letzte Konsequenz zu ziehen, nämlich wie Kretschmer, J. Bauer, v. Rohden, Gründler, Stiller, Henckel u. a. die schulmäßige anthropologische Messung bei der Untersuchung anzuwenden. Meist soll der Augenschein ersetzen, was nur die Vergleichszahl exakt wiedergeben kann. Gelingt auch die erstere Methode bei besonders begabten Beobachtern, so entbehrt sie häufig der wissenschaftlichen Grundlage, weshalb sie für Lehrzwecke ausscheiden muß. Die neuere amerikanische Richtung hingegen (Wertheimer, Hesketh, auch neuerdings Draper) hält die anthropometrische Untersuchung als Grundlage, das Aufstellen von Schemata zur Typenbestimmung bei klinischen Beobachtungen für unerläßlich. Wertheimer (1926) stellt einen Rumpfvolumen-Beinlängen-Index auf, der ihm für die Typenfixierung bei Geisteskranken bedeutungsvoll erscheint:

$$\frac{(\text{Beinlänge} \times 10)^3}{\text{Transv. Brustdurchmesser} \times \text{Sag. Brustdurchmesser} \times \text{Rumpfhöhe}} \times 100$$

Klassifikation der Körperbautypen (nach Wertheimer, 1926).

	1	2	3	3a	4
Hippokrates	—	Habitus apoplecticus	Habitus phtisicus	—	—
Hallé-Husson (1821)	partielle Temperamente	abdominale Temp.	thoracische Temp.	cephalische Temp.	—
Rostan (1828)	muskulär. Typ	digestiver Typ	respirat. Typ	cerebraler Typ	—
Walker (1852)	Bewegungsschönheit (Diana)	Ernährungsschönheit (Venus)	—	Geistesschönheit (Minerva)	—
Carus (1853)	Athletische, sinnliche, vollblütige Konstitut. (kräftig entwickelte Knochen u. Muskeln)	phlegmatisch, stumpfsinnig, dickblütig, cholerisch, apathisch. Gegend der Verdauungsorgane betont	asthenisch, sensorisch pneumat., chlorotisch, phthisisch lymphat. (schmaler Brustkorb, langer Körper, Skelet u. Muskeln schwach)	—	steril, atrophisch (allgem. u. bes. sexuelle Eigenschaften gering entwick.)
Rokitansky-Beneke	Normaltyp, nur Neigg. zu unkonstitutionell. Erkrank.	Disposition zu Karzinom Hyperplastisch	Disposition z. Tuberkul. hypolastisch	—	—
Kundrat	—	—	—	—	Primäre Vegetationsstörung.
De Giovanni	2. Kombinat. plethorisch	3. Kombinat.	1. Kombinat. phthisisch	—	—
Manouvrier	Mesoskel	Brachyskel (mikroskel)	Makroskel	—	—
Viola	Normosplanchn. Typ	Megalosplanchn. Typ	Mikrosplanchn. Typ	—	—
Pende	—	hypervegetativer Biotyp	hypovegetativer Biotyp	—	—
Lombroso-Kurella	—	—	—	—	primatoide Anomal., primaten ähnl.
Sigaud	muskulärer Typ	digestiver Typ	respirat. Typ	cerebraler Typ	—
Bryant	herbivorer Typ	—	carnivorer Typ	—	—
Tandler	hypertonisch	hypotonisch		—	—
Bauer	—	arthritischer Habitus	asthenischer Habitus	—	—
Mills	sthenisch	hypersthenisch	hyposthenisch asthenisch	—	—
Brugsch	normalbrüstig	breitbrüstig	engbrüstig	—	—
Kretschmer	athlet. Typ	pyknisch. Typ	asthen. Typ	—	dyspl. Typ
Davenport	mittel	fett	mager	—	—
Bean	—	mesontomorph	hyperontomorph	—	—
Stockard	—	lateraler Typ	linearer Typ	—	—
Aschner	normal	breit	schmal	—	—

Wohl das eingehendste Beobachtungsblatt zur Erforschung der Konstitution stammt von Hanhart (1926/27), weshalb es auch als Beilage diesem Lehrbuch

beigegeben wurde. Es geht weit über den Rahmen der anthropologischen Untersuchungen hinaus, dem anthropologisch geschulten Mediziner und Konstitutionsforscher wird es aber in seiner vorbildlichen Vollständigkeit von großem Nutzen sein; aus diesem Grunde sollte es hier nicht fehlen. Ein Konstitutionsschema der weiblichen Hals-Schulterlinie findet sich bei Rhiel (1926, S. 356); auch sonstige Untersuchungen der Konstitution an weiblichem gesunden Material sind ebenda erwähnt worden.

Fig. 84. Blanda, nach dem Vogel schießend.

Die durch die klinische Beobachtung an Geisteskranken gewonnene Einsicht in die Konstitutionslehre bekommt durch Brugschs Anwendung auf den normalen Menschen, durch seine Personallehre eine völlig andere Bedeutung. Brugsch (1926) ist daher kaum im Recht, wenn er sagt, „daß die personelle Menschenkunde da einsetzt, wo die Anthropologie aufhört".

Auf keinen Fall aber darf der Begriff der Konstitution mit dem Begriff der Rasse identifiziert werden. Hingegen läßt sich feststellen, daß die einzelnen Rassen zu einem bestimmten Konstitutionstypus hinneigen. (Weidenreich, 1927.)

Körperhaltung. Die außergewöhnlichen individuellen Unterschiede in der Körperhaltung bei aufrechtem Stehen und Gehen sind durch die mannigfachsten Faktoren bedingt, von denen nur ein Teil genotypisch, die Mehrzahl paratypisch ist. Zu den ersten gehören ererbte Anlagen des Skeletes (Wirbelsäule, Becken, Femur) und der Muskulatur, während die Paravariation vor allem durch Lebensweise und Beruf entstehen. Die Haltung der meisten Naturvölker, vor allem der im tropischen Urwald lebenden, ist eine lässige, leicht vornübergebeugte, infolge der im Urwald notwendigen vorsichtigen

Gangart und des relativ häufigen Kletterns. Die Kniee sind meist leicht gebeugt (Fig. 84).

Die für den Europäer als normal zu betrachtende Körperhaltung wird aber nur bei kräftiger Rückenmuskulatur erreicht. Das zu lange Schulbanksitzen unserer Jugend und der Mangel an Leibesübungen läßt sie nicht zur Ausbildung kommen (vgl. Fig. 85 a—c), schwere Berufsarbeit, die eine habituelle Verkrampfung gewisser Muskelgruppen nach sich zieht, hebt sie dauernd auf.

Die Körperhaltung wird am besten nach dem von Lloyd T. Brown an 700 Harvard Freshmen empirisch gewonnenen Schema festgestellt. Es enthält 4 Haltungstypen:

Typus A stellt die beste Körperhaltung dar. Kopf-, Rumpf- und Beinachse liegen in derselben Geraden. Der Brustkorb ist hochgezogen und gut gewölbt, das Abdomen eingezogen oder flach, die Rückenkurven sind mäßig ausgebildet.

Typus B zeigt eine leichte Abknickung der drei Achsen. Die Kopf- und Beinachse sind etwas nach vorn, die Rumpfachse ist leicht nach hinten geneigt. Der Kopf wird etwas nach vorn genommen, die Brust ist nicht mehr so hoch und nicht mehr so gut gewölbt, die obere Rückenkurve tritt etwas stärker hervor.

Typus C besitzt alle diese Merkmale in gesteigertem Maße. Die Brust ist flach, die vordere Bauchwand erschlafft und vorgewölbt, die Lendenlordose stark ausgesprochen, die Beinachse noch mehr nach vorn geneigt.

Typus D zeigt die schlechteste Haltung. Der Kopf wird stark nach vorn genommen und steht über die

Fig. 85a. Junges Mädchen von 13 Jahren 3 Monaten mit schlechter Körperhaltung. Linkes Bein verkürzt. Körpergröße 144,0, Gewicht 34,6, Index der Körperfülle 1,16. Phot. Anthrop. Inst. München.

Fig. 85b. Dasselbe junge Mädchen im Alter von 13 Jahren 9 Monaten nach viermonatlichem orthopädischem Kurs. Körpergröße 146,5, Gewicht 40,2 Index der Körperfülle 1,27. Phot. Anthrop. Inst. München

Fig. 85c. Dasselbe junge Mädchen im Alter von 16 Jahren 1 Monat nach dauernden Turnübungen (speziell System Mensendieck). Körpergröße 151,9, Gewicht 48,2, Index der Körperfülle 1,37. Phot. Oppenheim.

Fig. 85a—c. Drei dreiteilige Aufnahmen eines jungen Mädchens.

Brust vor. Diese ist flach, das Abdomen dagegen schlaff und vorgewölbt. Zur Korrektur der stark nach vorn geneigten Beinachse werden Brustkyphose und Lendenlordose stark übertrieben.

Zur Feststellung des Haltungstypus wird der zu Beurteilende aufgefordert, sich aufrecht, aber in ungezwungener, gewohnheitsmäßiger Körperhaltung so hinzustellen, daß dem Beobachter seine linke Körperhälfte im Profil zugewandt ist. Die Beurteilung erfolgt aus einer Entfernung von mindestens 2 m durch Vergleich mit dem Schema, wobei auf alle oben bezeichneten Merkmale (Kopf, vordere Brustwand, Abdomen, Rückenkurven, Beinstellung) Rücksicht zu nehmen ist (Lee, 1920).

Die 4 aufgestellten Haltungstypen (Fig. 86) wurden in folgenden Prozentsätzen nachgewiesen (siehe S. 237 oben):

Aus den Zahlen der Schulen sieht man den

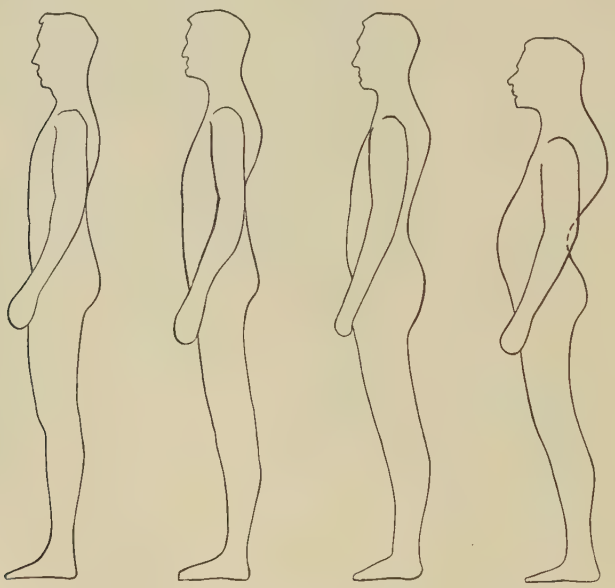


Fig. 86. Haltungstypen junger Männer (nach Brown).

günstigen Einfluß der Privatschulen mit ihrer besseren Pflege der Leibesübungen.

	A %	B %	C %	D %
Havard Freshmen 1916	7,5	12,5	55	25
„ „ 1919	0,97	14,8	49,3	34,8[1])
Unclassified Men (2 Jahre älter)	0,75	15,0	53,0	30,3
Freshmen mit Sport	2,1	27,6	51,0	19,1
Schüler aus öffentlichen Schulen	0,0	3,8	44,1	51,9
Schüler aus privaten Schulen	1,7	28,4	45,5	24,1
Studenten München	8,4	43,5	38,7	9,3

Die von den meisten gesunden mit guter Muskulatur ausgestatteten Europäern gewohnheitsgemäß eingenommene Körperhaltung ist bei aufrechtem Stehen eine straffe, die beim Soldaten und Geräteturner infolge des

a b a b

Fig. 87. Gymnastikerin in „strammer" Haltung (a) und in Mensendieck-Grundstellung (b). Phot. Anthrop. Inst. München. (Man beachte die veränderte Nabellage.)

gewaltsamen Zusammenreißens sogar zu einer „strammen", aber damit auch unnatürlichen, gesteigert werden kann.

Bei der letztgenannten Haltungsform ist der Vorderrand (Symphyse) des Beckens stark gesenkt und die Lendenlordose gesteigert. Gewisse Gymnastikschulen, wie das Mensendieck-System, suchen diese Haltung durch Senkung des Beckens zu ändern und besonders dem weiblichen Körper seine natürliche Haltung zurückzugeben. Das parastatische Moment der Körpererziehung (Training) zeigt hier seine großen Erfolge.

Unterhautfett. Gewichtsbestimmungen an größeren Reihen fremder Rassen besitzen wir bis jetzt nur in geringer Anzahl. Es geht aus denselben

1) Bei dieser zweiten Untersuchung wurde auch auf die Beschaffenheit des Fußes mittels eines Fußschemas (Wölbung der Sohle, Tastpunkte, Rotation), sowie auf die Stellung des Unterschenkels und der Ferse Rücksicht genommen und z. B. 10,5 Proz. infolge schlechten Gebrauchs des Fußes zum Typus D gerechnet.

hervor, daß manche Rassen mehr, andere weniger zur Entwicklung eines stärkeren Panniculus adiposus neigen. Besteht bei einer Rasse oder auch individuell eine solche Neigung, so ist es vorwiegend der Rumpf, speziell die Regio abdominalis, die Hüftgegend und Steißregion, die von der stärkeren Fettansammlung betroffen werden. Gelegentlich beobachtet man auch an der Kinnregion, am Hals und am Unterschenkel stärkere Fetteinlagerungen. Einzelne Individuen von Naturvölkern, die in der Regel im Vergleich zum Europäer wenig Unterhautfett besitzen, nehmen aber unter günstigen Ernährungsbedingungen rasch an Körpergewicht zu. Selbst die sonst durch außerordentliche Fettarmut und runzelige Haut sich auszeichnenden Buschmänner sehen, wenn sie im Fleisch schwelgen können, „ganz rund und fett" aus. Passarge, 1905).

Es ist daher auch die Entfaltung der Gesäßregion bei den einzelnen Rassen verschieden. Houzé (1883) unterscheidet 3 Formen: megapyg (Europäer), mikropyg (Neger) und platypyg (Anthropomorphen). Im weiblichen Geschlecht ist die Entwicklung dieser Region bei allen Rassen eine bedeutendere als im männlichen. Abgesehen von der Ausbildung des Unterhautfettgewebes hat aber auch die Beckenneigung Einfluß auf die Gesäßentfaltung. Die z. B. für das estnische Weib charakteristische sehr schwache Beckenneigung bedingt ein auffallend flaches Gesäß, d. h. ein geringes Nachhintenragen der Glutäalregion, während eine starke Neigung im Zusammenhang mit starker Lendenlordose, wie sie sich bei vielen Negerstämmen findet, auch die Gesäßgegend stark nach hinten auslädt (vgl. Fig. 88).

Prädilektionsstellen für stärkere Fettpolsterlager im Unterhautgewebe sind die Hüften, besonders im weiblichen Geschlecht von einem bestimmten Alter an, und die vordere Bauchwand.

Individuelle und Altersunterschiede können sehr ausgesprochen sein. Bei Säuglingen und kleinen Kindern ist das Unterhautfett des Gesichtes viel stärker entwickelt als bei Jugendlichen und Erwachsenen. Eine Geschlechtsdifferenz zugunsten des weiblichen Geschlechts bleibt in dieser Hinsicht fast durch das ganze Leben bestehen. Aeltere Leute können im Gesicht einen sehr geringen, an der vorderen Bauchwand dagegen einen starken Panniculus adiposus besitzen.

Individuell wird das Fettpolster (aber auch die Gesamtkörpermasse) durch längerdauernde Unterernährung d. h. ungenügende Deckung des Betriebs-Nahrungsbedarfs vermindert, durch langdauernde Überdeckung dieses Bedarfes vermehrt.

Das Fettpolster ist an folgenden Stellen des Körpers gemessen worden: 1. Unterkinn (K.); 2. unterer Rand der Scapula (Sc.); 3. rechts neben der Mamilla (M.); 4. rechts unter dem Nabel (B.); 5. Oberschenkel (OS.) (in der Mitte der Innenseite); 6. Unterschenkel (US.) (Wade in der Mitte); 7. Oberarm (OA.) (in der Mitte der Beugeseite); 8. Unterarm (UA.) (in der Mitte der Streckseite). (Batkin, 1915).

Beispiel: Neugeborene.

	K.	Sc.	M.	B.	OS.	US.	OA.	UA.
	1	2	3	4	5	6	7	8
Knaben	0,34	0,42	0,40	0,70	0,58	0,47	0,43	0,37
Mädchen	0,36	0,49	0,42	0,83	0,64	0,50	0,46	0,37

(Batkin, 1915.)

Steatopygie und Steatomerie. Ein extremer Fall regionaler Fettablagerung besteht in der Steatopygie (Fettsteiß), die sich vorwiegend bei weiblichen Individuen der Buschmänner und Hottentotten findet, aber auch, allerdings in sehr verschiedenem Grade, bei Kaffern, Nigritiern, Somali

und Kameruner Waldlandnegerinnen (Bantu) beobachtet worden ist. Auch die Frauen der Rehobother Bastards zeigen eine deutliche Hinneigung zum hottentottischen Fettsteiß (Fischer). Die Fettschicht ist beschränkt auf die Glutäalregion, die Oberschenkel (Trochantergegend) und die untere vordere Bauchwand. Die Haut über dieser Fettansammlung hat meist einen schlaffen Charakter. Ihre Entwicklung beginnt schon bei jungen Mädchen, nimmt aber mit dem Eintritt der Geschlechtsreife beträchtlich zu und wird noch durch eintretende Schwangerschaft gesteigert. Es handelt sich also im gewissem Sinne um ein sekundäres Geschlechtsmerkmal, das vielleicht durch sexuelle Auslese seine starke Ausbildung erfahren hat.

Das Vorspringen des Fettpolsters über eine den tiefsten Punkt der Lendenraute und die Glutäalfalte am Oberschenkel verbindende Vertikale beträgt bei Buschmannfrauen im Mittel 8,5, bei Hottentottinnen 7,9 (Maximum 10), dagegen bei Europäerinnen (Französinnen und Italienerinnen) im Mittel nur 3,4 Proz. der Körpergröße (Topinard 1889). Ein von den großen Rollhügeln aus über die Glutäalregion gelegter Horizontalbogen mißt im Mittel bei Europäerinnen 644 mm, bei Yolofffrauen 678 und bei der sogenannten Hottentottenvenus in Paris 791 mm (Rochebrune).

Daß die Bildung der Steatopygie bezw. der Steatomerie (Fettansammlung in der Hüft- und Trochanterengegend) schon seit Jahrtausenden beim Menschen vorkommt, beweisen Skulpturen an dem Terrassentempel Deir-el-Bahri bei Theben aus der 18. Dynastie, in Ballas und Naqada am oberen Nil. In Zimbawe (Südafrika) sind Schalenreste mit Darstellungen steatopyger bezw. steatomerer Frauen gefunden worden, und einige geschnitzte Rundfiguren aus dem Aurignacien Frankreichs von Brassempouy, Mas d'Azil, Mentone und Lespugue (Fig. 89a) weisen ebenfalls Steatomerie auf. Ein in Laussel (Dordogne) gefundenes Basrelief bringt die Steatomerie einer Frau aus dem Aurignacien ganz besonders realistisch zum Ausdruck (vgl. Lalanne, 1912). Erwähnenswert sind ferner eine weibliche Statuette aus Willendorf (Österreich) (Fig. 89b) und die aus der vormykenischen Periode auf den griechischen Inseln, besonders auf den Kykladen entdeckten Frauenfiguren aus Marmor und Ton, die denselben Typus zeigen. Ob man daraus aber auf die Existenz einer einheitlichen, früher weit verbreiteten steatopygen bezw. steatomeren Rasse (Piette, Atgier, Royer, de St. Périer) schließen darf, scheint noch fraglich, doch wird man das Vorkommen von Steatopygie und -merie beim steinzeitlichen Europäer nicht mehr leugnen können. Daß auch bei rezenten Europäerinnen gelegentlich eine starke Fettansammlung in der Hüftgegend vorkommt, ist bekannt, aber man wird solche Fälle nicht ohne weiteres

Fig. 88. Hottentottin mit Steatopygie. Phot. Schultze Jena.

als Steatopygie und als Atavismen deuten dürfen, um so weniger, als dabei meist das für die Steatopygie durchaus charakteristische Nachhintenragen der Glutäalregion fehlt und das Unterhautfett besonders in der Gegend der

Fig. 89a. Statuette von Lespugue. Nach Gipsabguß Phot. Oppenheim.

Fig. 89b. Statuette von Willendorf. Nach Gipsabguß Phot. Oppenheim.

Trochanteren entwickelt ist (Steatomerie nach Atgier, Royer (1926) u. a.) Friedenthal nimmt Steatopygie nur an, wie übrigens heute die meisten Autoren, wenn auch die starke Beckenneigung vorhanden ist.

Im übrigen wird die menschliche Steatopygie der Fetthypertrophie im Bereich der Schwanz- und Lendengegend, wie sie sich beim Fettsteißschaf (Ovis aries steatopyga) findet, sowie der Fettansammlung im M. trapezius bei Kamel und Zebu als analog bezeichnet.

Extreme Fälle von Fettbildung (Polysarcia Adipositas), die auch schon im Kindesalter auftreten können und sich über den ganzen Körper erstrecken, haben pathologischen Charakter. Künstliche Polysarcie, hervorgerufen durch überreiche Ernährung oder direkte Mästung, ist von Schweinfurt und Casati aus Zentralafrika beschrieben worden.

Auf der anderen Seite tritt Fettschwund am Körper bei verschiedenen Krankheiten, z. B. bei Tuberkulose, ein. Durch allmähliche Abhungerung

Fig. 89c. 26jährige Deutsche. Phot. Oppenheim.
Fig. 89a—c. Drei steatomere Typen.

kann nicht nur das Fett, sondern die gesamte Körpermasse soweit vermindert werden, daß direkte Verhungerungsgefahr eintritt. Nach Oeder (1919) ist diese untere Lebensgrenze bei einem Index ponderis von 0,500 (Normalgewicht = 1,000) erreicht. Als obere Lebensgrenze, die als Totmästungsgrenze bezeichnet werden kann, gilt ein Index ponderis von 1,750.

Geschlechtlicher Dimorphismus. Wie bei allen höheren Tieren tritt auch die menschliche Form in sexueller Differenzierung auf. Die Unterschiede werden als primäre und sekundäre Geschlechtsunterschiede bezeichnet. Unter den ersteren versteht man die geschlechtlich differenzierten Keimdrüsen samt ihren Ausführungsgängen und die entsprechend zu Begattungsorganen umgebildeten äußeren Geschlechtsteile. Die sekundären Geschlechtsmerkmale (Terminus von John Hunter eingeführt), sind mannigfacher Art, teils morphologisch deutlich sichtbar, teils

nur durch histologische Untersuchung nachweisbar. Es stellen auf diese Weise Mann und Weib bei allen menschlichen Rassen zwei spezifische, in ihrer Art vollkommene und durchaus gleichwertige Ausprägungsformen ein und desselben Rassentypus dar, deren Verschiedenheit stets berücksichtigt werden muß. Infolgedessen ist es auch unrichtig, von dem einen Geschlecht zu behaupten, daß es die Rassencharaktere besser zum Ausdruck bringe als das andere. Von einer Superiorität oder Inferiorität des einen Geschlechtes zu reden, ist wissenschaftlich unhaltbar; es kann sich nur um eine Disparität, um ein anders Geartetsein handeln.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist die befruchtete Eizelle schon geschlechtlich determiniert, aber nachweisbar und sichtbar werden die sexuellen Unterschiede erst im Laufe der Embryonalentwicklung, zunächst an den Gonaden (Keimdrüsen). (Tandler und Grosz, 1913).

Diese sekundären Geschlechtsunterschiede vermehren sich nach der Geburt, erfahren während des Wachstums eine beständige Steigerung und erreichen ihre vollendete Ausprägung nach dem Eintritt der Pubertät. Gelegentlich treten sie auch erst mit der Entwicklung der sexuellen Funktion hervor. Mehrere derselben bilden sich beim Aufhören dieser letzteren zurück, verändern sich bei Erkrankungen der primären Geschlechtsorgane oder verschwinden bei künstlichen Eingriffen (Kastration). Durch Kastration und Transplantation der Keimdrüsen feminierte oder maskulierte Tiere nehmen die sekundären Geschlechtsmerkmale des andern Geschlechtes an (Lipschütz, 1917). Diese Tatsachen dürfen gerade als ein Beweis ihres innigen Zusammenhanges mit den Geschlechtsdrüsen und der Geschlechtsfunktion angesehen werden. Auch in der physiologischen Entwicklung, d. h. im Wachstum, bestehen sexuelle Differenzen. Der Durchbruch der Schneidezähne und der vorderen Backenzähne z. B. tritt bei Knaben um 6 bezw. 9 Monate früher ein als bei Mädchen (Boas und Wissler), und die Ossifikation des Os naviculare manus und des Os multangulum majus erfolgt bei ersteren um 1½ bezw. 2 Jahre, der Schluß der Epiphysenfugen der Röhrenknochen des Fußes sogar um 5 Jahre früher als bei letzteren (Pryor, Hasselwander). Vgl. auch unter Wachstum S. 266 ff.

Viele dieser sekundären Geschlechtsmerkmale sind auch für die Somatologie wichtig, führen sie doch zu charakteristischen Unterschieden der äußeren Körperform. So bedingt die Grazilität, d. h. die Kleinheit und Schwäche der Skelettunterlage gegenüber dem Manne im allgemeinen beim Weibe einen kleineren und zierlicheren Körperbau, der infolge der geringeren Ausbildung der Muskulatur und einer stärkeren Entwicklung des Panniculus adiposus abgerundetere und ausgeglichenere äußere Körperformen hervorruft. Das gegenseitige Verhältnis von Muskulatur und Fett zur ganzen Körpermasse beträgt beim Manne 41,8 bezw. 18,2 Proz., bei der Frau 35,8 bezw. 28,2 Proz. Dazu kommt im weiblichen Geschlecht die Entfaltung der Brustdrüse zum funktionierenden Organ, die stellenweise kräftigere, im allgemeinen aber schwächere Entwicklung des Haarkleides, die geringere Dicke und die Weichheit der Epidermis, die durch das relativ breitere Becken hervorgerufene stärkere Ausladung der Hüften, der kleinere Kehlkopf und eine Reihe weiterer Merkmale, die im folgenden noch eingehender besprochen werden.

Unstreitig steht die weibliche Körperform der kindlichen näher als die männliche, die in gewissem Sinne eine Weiterentwicklung darstellt; aber daraus eine verschiedene Wertigkeit der beiden Geschlechter zu postulieren, wie das wiederholt geschehen ist, ist wie eben auseinandergesetzt, durchaus unzulässig. Der geschlechtliche Dimorphismus des menschlichen Körpers

(und Geistes) ist in der Phylogenie begründet: beide Formen sind sich durchaus koordiniert und besitzen ihren spezifischen Wert für die Art. Die meisten sekundären Geschlechtsmerkmale sind wohl durch sexuelle Zuchtwahl entstanden. Deutliche rassenmäßige Differenzen in der Ausprägung dieser Charaktere bestehen nicht, trotz der so außerordentlich verschiedenen sozialen Stellung der Frau bei den einzelnen Völkern, und eine Zunahme des sexuellen Dimorphismus mit der kulturellen Entwicklung ist ebensowenig erwiesen wie das Gegenteil.

Kurz sei auch noch der Altersunterschiede gedacht, die dem menschlichen Organismus eine zeitlich verschiedene Ausprägung geben, auf die später im einzelnen eingegangen werden muß.

Man trennt zunächst eine intra-uterine (embryonale und fetale) von einer extra-uterinen (postembryonalen) Entwicklung. Die Grenze der beiden Perioden bildet der vollzogene Geburtsakt. Die postembryonale Periode stellt zunächst eine Phase der weiteren Ausbildung dar, in welcher die Rückbildungsprozesse nur gering sind (Anaplasis oder Evolutio, progressives Wachstum nach Weissenberg). Hierauf beginnt eine Phase, in welcher sich Heranbildung und Rückbildung die Wage halten (Metaplasis oder Transvolutio, stabiles Wachstum), und schließlich folgt die letzte Phase, in welcher die Rückbildung überwiegt (Kataplasis oder Involutio, regressives Wachstum). Die Art und Weise, in welcher diese Entwicklung individuell abläuft, ist fast ausschließlich durch die vererbte Anlage bedingt, der gegenüber die Wirkung und die Einflüsse der Umwelt als in zweiter Linie stehend bezeichnet werden müssen[1]).

Die Körperentwicklung, besonders innerhalb der beiden ersten Phasen, zeigt aber wieder zeitlich wesentliche Unterschiede, so daß die folgenden Stufen des postembryonalen Lebens zu unterscheiden sind. Eine genaue Abgrenzung dieser Stufen nach Jahren ist nicht möglich, da die einzelnen menschlichen Rassen, sowie die einzelnen Individuen eine verschieden schnelle Entwicklungsgeschwindigkeit zeigen.

1. Das Kindesalter (Infantia) umfaßt die Zeit von der Geburt bis zum Eintritt der Geschlechtsreife, die überall im weiblichen Geschlecht früher als im männlichen einsetzt. Aus praktischen Gründen unterscheidet man noch folgende Untergruppen dieser ersten Periode:

a) Das Säuglingsalter (Infantia I) von der Geburt bis zum Beginn der ersten Dentition.

b) Das frühe Kindesalter (Infantia II) vom Beginn der ersten bis zum Beginn der zweiten Dentition, d. h. bis zum Durchbruch der ersten bleibenden Molaren.

c) Das spätere Kindesalter (Infantia III) vom Beginn der zweiten Dentition bis zum vollendeten Durchbruch der vier zweiten Molaren, d. h. bis zum Eintritt der Geschlechtsreife (zeitlich sehr verschieden einsetzend).

2. Das Jugendalter (Juvenilitas). Vom vollendeten Durchbruch der vier zweiten Molaren bis zur erreichten Körperreife. Die erste Zeit des Jugendalters ist durch den Eintritt der Geschlechtsreife, das Ende desselben durch den Abschluß des Längenwachstums charakterisiert. (Am Schädel dient als Grenze dieser Periode der eingetretene Schluß der Sphenobasilar-Fuge.)

3. Das erwachsene Alter (Adolescentia und Virilitas). Vom Abschluß des Längenwachstums bis zum Beginn der ersten leichten Alterserscheinungen (Ergrauen der Haare, beginnende leichte Obliteration an einzelnen Schädel-

1) Darauf hat schon Pfitzner (1899) hingewiesen.

nähten). Die obere Grenze dieses Lebensabschnittes kann individuell um ungefähr 10 Jahre schwanken.

4. Das reife Alter (Maturitas). Von Beginn der ersten leichten Alterserscheinungen bis zur geschlechtlichen Rückbildung (Klimakterium) und dem Einsetzen wirklich seniler Änderungen (Haarausfall, starke Abnützung und Ausfall der Zähne, ausgedehnte Nahtverknöcherung).

5. Das Greisenalter (Senium) ist der letzte Lebensabschnitt, charakterisiert durch die allmähliche Involution fast aller Organsysteme, die schließlich zum physiologischen Tode führt. Bezeichnend für diese Periode ist die allgemeine Verminderung des Körpervolumens, die Reduktion und Schlaffheit der meisten Gewebe, der Senkrücken und der Schwund der Alveolarpartien der Kiefer.

Abgesehen von den durch Geschlecht und Alter bedingten Unterschieden, besitzen fast sämtliche Körpermerkmale eine außerordentliche Variabilität, die von jeher bestanden haben muß. Wir haben keine Anhaltspunkte, sie bei Homo neandertalensis geringer anzuschlagen, als bei den rezenten Menschenformen. Gerade bei primitiven Menschenformen, z. B. den Neu-Caledoniern (Sarasin, 1916—1922) ist sie besonders groß; oft hat jede Insel, jede Talschaft einen eigenen Typus herausgebildet.

II. Körpergröße.

Unter den meßbaren Merkmalen der Körperform des lebenden Menschen steht die Körpergröße, d. h. die Längenausdehnung der Prinzipalachse in erster Linie. Die Hauptachse des Körpers ist von der ersten embryonalen Anlage bis zum Eintritt der Körperreife (Virilitas) in beständiger Zunahme begriffen, bleibt dann eine Zeit lang (2—3 Jahrzehnte) konstant, um im höheren Alter (durchschnittlich im 50. Lebensjahr) wieder um ca. 3 Proz. abzunehmen. Diese letzgenannte Reduktion der Körpergröße beruht auf Rückbildungsvorgängen, hauptsächlich auf Schrumpfungsprozessen, auf Schwund und Kompression der Zwischenwirbelscheiben und auf Umgestaltung der Wirbelsäulenkrümmungen und ist als eine physiologische Erscheinung aufzufassen. Die wesentlichste Reduktion betrifft also den Rumpf, während die untere Extremität, in welcher die Knorpelgebilde keinen so großen Raum einnehmen, nur wenig zur Abnahme der Körpergröße beiträgt. In allgemeinen ist diese senile Größenabnahme bei absolut Großen beträchtlicher als bei Kleinen, bei Frauen stärker als bei Männern (Manouvrier). Als Beispiel für die Körpergrößenabnahme absolut Großer diene folgende Tabelle:

Körpergröße bei Isländern in verschiedenen Lebensaltern.
(Nach Hannesson, 1925.)

Alter	Anzahl der Gemessenen	Durschchnittsgröße
21—30	593	173,57
31—40	192	173,55
41—50	118	173,04
51—60	81	170,94
61—70	33	170,00
71—80	4	167,60

Man kann also hinsichtlich der Körpergröße drei Perioden unterscheiden: Zunahme, Stillstand und Abnahme, wobei stets zu beachten ist,

daß es sich um ein komplexes Maß handelt, das sich aus der Länge des Stammes (Kopfhöhe + Wirbelsäule) und der unteren Extremität zusammensetzt und daher naturgemäß durch die Entfaltung beider Abschnitte beeinflußt wird.

Auf die mit dem allgemeinen Körperwachstum zusammenhängenden Veränderungen der Größe soll in dem nächsten Abschnitt eingegangen werden. Hier handelt es sich zunächst um die Körpergröße des ausgewachsenen Menschen[1]), die im Laufe der Phylogenie rassenmäßige Ausprägung erfahren hat.

Aber auch bei den Menschen der Virilitätsperiode, und zwar innerhalb aller Rassen, ist die Körpergröße nicht absolut konstant, sondern zeigt eine typische Tagesschwankung. Diese besteht darin, daß der Körper am frühen Morgen nach einer längeren Ruhelage absolut größer ist als am späten Abend nach der Bewegung und Tätigkeit während des Tages, die vorwiegend eine vertikale Richtung der Prinzipalachse erfordern. Durch den Druck des Körpergewichtes findet eine Kompression der Zwischenwirbelscheiben und der Gelenkknorpel der unteren Gliedmaße, sowie eine Abflachung des Fußgewölbes statt, die sich in ihrer Wirkung summieren und im Laufe eines Tages den Betrag von durchschnittlich 30 mm ausmachen. Auch ein Tiefersinken der Femurköpfe in die Beckenpfanne ist behauptet worden (Fröhlich). Bei stundenlangem Stehen oder auch nach großen Märschen und dem Tragen schwerer Lasten ändern sich auch die Krümmungen der Wirbelsäule und es kann die Größenschwankung individuell einen Betrag von 50 mm erreichen. Die größte Abnahme tritt in den ersten Stunden der vertikalen Körperhaltung ein; später wird dieselbe immer geringer. Dies ist außer bei Europäern auch bei Japanern (Yamada) beobachtet worden; die Abnahme beträgt bei letzteren bis morgens 11 Uhr 12 mm, bis 3 Uhr nachmittags 18 mm.

Backman (1924) hält Yamadas Angaben für ungenau, weil er nicht angegeben hat, wann die Untersuchten aufgestanden sind. Trotzdem kommt Backman zu sehr ähnlichen Resultaten: die größte von ihm beobachtete Abnahme betrug 48 mm um 11 Uhr vormittags. Eine Korrelation zwischen Abnahme der Körpergröße und dem Körpergewicht besteht nicht, wohl aber stellt er fest, daß mit zunehmendem Alter „der absolute Wert der Abnahme in jedem Zeitpunkt des Tages um einen bestimmten Betrag geringer wird".

Im Hinblick auf diese regelmäßige Tagesschwankung in der Körpergröße ist es geboten, Individuen, besonders Kinder, die man des Vergleiches wegen wiederholt beobachten will, stets unter den gleichen Bedingungen, d. h. möglichst zur gleichen Stunde des Tages zu messen.

Die erwähnten Belastungsmomente bedingen auch einen Unterschied in der Körpergröße des stehenden und des liegenden Individuums. Bei horizontaler Körperlage fällt der Druck des Körpergewichtes und damit die Reduktion durch Belastung weg; es verändert sich ferner die Neigung des Beckens und damit die Krümmung der Wirbelsäulenachse, so daß der erwachsene Liegende durchschnittlich 15 mm länger ist als der Stehende. Noch größer — im Mittel 20 mm — ist der Betrag bei der Leiche, die nach Auflösung der Leichenstarre gemessen wird, weil hier außer den genannten Bedingungen noch eine Erschlaffung der Gewebe eingetreten ist (vgl. auch S. 117).

Überblickt man die Schwankungsbreite der Körpergröße innerhalb der heute lebenden Menschenrassen, so kann man die physiologisch normalen Grenzen ungefähr bei 121 und 199 cm ansetzen. Die Rassenmittel

1) Bezüglich der Meßtechnik vgl. S. 150.

schwanken zwischen 140 und 181 cm. Dies sind Differenzen in der Längenentwicklung des Körpers, wie sie sich nicht bei vielen Arten der Säugetiere, wenn wir von einigen durch künstliche Züchtung entstandenen Haustieren absehen, finden. Berechnet man eine mittlere Körpergröße für die gesamte Species Homo sapiens, so fällt dieselbe auf 165 cm. Von diesem Mittelwert ausgehend unterscheidet man drei Hauptgruppen der Körpergröße, die als klein, mittelgroß und groß bezeichnet werden. Genauere Studien machen aber eine weitere Einteilung notwendig, die in der folgenden Tabelle[1]) enthalten ist:

	♂	♀
Mittel	165 cm	154 cm
Zwergwuchs	unter 129,9	unter 120,9
sehr klein	130,0—149,9	121,0—139,9
klein	150,0—159,9	140,0—148,9
untermittelgroß	160,0—163,9	149,0—152,9
mittelgroß	164,0—166,9	153,0—155,9
übermittelgroß	167,0—169,9	156,0—158,9
groß	170,0—179,9	159,0—167,9
sehr groß	180,0—199,9	168,0—186,9
Riesenwuchs	200 u. darüber	187 u. darüber

Diese Einteilung gilt nur für die Gruppierung der Rassenmittel im Hinblick auf den für die ganze Menschheit festgestellten Mittelwert von 165 cm.

Frassetto (1927) hat versucht, die mittlere Körpergröße durch Berechnung zu bestimmen und ist auf 160 cm gekommen. Er hat den gleichen Versuch für den Längenbreiten-Index (80 cm) und andere Indices angestellt und kam dadurch auch folgerichtig zu einer anderen Gruppeneinteilung für die Körpergröße, sowie den Kopf und den Schädel. Frassetto teilt die Flächen des Binomialpolygons eines gegebenen Merkmals in 6 (Xenarien-) oder 3 (Trinarien-) Teile ein. Diejenigen Merkmale, die dem Binomialpolygon folgen, betrachtet Frassetto als Paranormalwerte, sobald sie noch in das 2. und 5. Sextil fallen. Diese $\pm$ Abweichungen vom Mittelwert nennt Frassetto $\pm$ s (più o meno sigma esse) zum Unterschied von $\pm \sigma$ der Standard Deviation. Alle von 1—100 gefundenen Werte für das Binomialpolygon, dessen Variabilität durch den Exponenten n dargestellt ist, gruppierte Frassetto in einer Tabelle, da ihm sowohl in theoretischer wie in praktischer Hinsicht die bisextilische Abweichung besser erscheint als die Standard Deviation.

Innerhalb einer Rasse oder Bevölkerung aber muß sich zur Abschätzung der individuellen Körpergröße die Abgrenzung der einzelnen Stufen natürlich auf Grund der festgestellten Durchschnittsgröße entsprechend verschieben. Der Variationskoeffizient für die Körpergröße gesunder junger Deutscher von 20—30 Jahren beträgt 2,8 (Rautmann).

Körpergröße verschiedener weiblicher Gruppen.

Nordostsibirische Frauen (Jochelson-Brodsky)	149,56	(137—163)
Polnische Jüdinnen, 19jährige (Lipiec)	153,6	(145—165)
Badnerinnen (Fischer-Breitung)	156,0	
Russische Studentinnen (Teumin)	157,0	(146—170)
Deutsche Turnerinnen (Rott)	158,0	(136—175)
Finnländerinnen (Wilskman)	ca. 160,0	
Schweizerinnen (Grützner)	161,4	
Amerikanische Studentinnen (Pasmore und Weymouth)	161,8	
Deutsche Studentinnen in Freiburg i. Br. (Rhiel)	161,9	(145,7—177,5)
Norwegerinnen (Schreiner)	162,36	
Amerikanische Studentinnen (Wilder)	163,8	
Deutsche Studentinnen in Freiburg i. Br. (ohne Jüdinnen (Rhiel)	164,34	(145,7—177,5)

(Vgl. hierzu die Tabellen der verschiedenen Körpergrößen S. 251ff.)

1) Die Einteilungen Topinards, Ripleys u. a. weichen ziemlich von der obigen ab

Es besteht ferner bei allen Hominiden eine deutliche sexuelle Differenz in der Körpergröße, auf welche bei allen Einteilungen Rücksicht zu nehmen ist. Dieser Größenunterschied beträgt absolut durchschnittlich 100—120 mm, oder, relativ ausgedrückt, die Körpergröße des weiblichen Geschlechts einer Gruppe ist um 7 Proz. geringer als diejenige des männlichen, d. h. sie macht nur 93 Proz. der letzteren aus. Bei großwüchsigen Varietäten scheint die Differenz größer zu sein als bei kleinen (Weisbach, Boas, Ehrenreich); so beträgt z. B. bei großen amerikanischen Formen die weibliche Körpergröße 92 Proz., bei kleinen dagegen 94 Proz. der männlichen. Ebenso ist die sexuelle Differenz innerhalb derselben Gruppe bei den extremen, sowohl den minimalen, besonders aber den maximalen Individualgrößen deutlicher als bei den mittleren Größen (Pittard).

Es handelt sich hier ohne Zweifel um ein altvererbtes Säugetiermerkmal, denn in fast allen Säugetiergruppen sind die weiblichen Tiere von kleinerem Wuchs als die männlichen, deren beträchtlichere Körpergröße und Körperentfaltung durch sexuelle Auslese herangezüchtet wurde. Es findet sich daher diese sexuelle Differenz der Körpergröße in fast gleichem Grade, sowohl bei allen heute lebenden, wie auch bei den ausgestorbenen Menschenrassen. Es kann in der Hominidenentwicklung weder eine Abnahme noch Zunahme des sexuellen Größenunterschiedes festgestellt werden.

Zwergwuchs und Riesenwuchs[1]). Es gibt aber noch individuelle Körpergrößen, die außerhalb der eben erwähnten physiologischen Grenzwerte fallen, ja dieselben bedeutend überschreiten bezw. dahinter zurückbleiben. Solche Formen bezeichnet der allgemeine Sprachgebrauch als Riesen und Zwerge. Die Mehrzahl der bekannten Fälle von Zwerg- und Riesenwuchs beruhen aber auf pathologischer Basis und haben hier nur insofern Interesse, als sie unsere Kenntnis der Ursachen vermehren, durch die die Körpergröße beeinflußt wird.

Die Störungen, die zu Zwergwuchs (Nannosomie) führen, setzen entweder bereits intrauterin oder in der frühen Kindheit, spätestens gegen Ende des ersten Jahrzehnts ein. Sie können Teilerscheinung eines rachitischen oder chondrodystrophischen Prozesses oder endokriner Natur (Myxoedem, Kretinismus, hypophysärer, dysgenitaler Zwergwuchs) oder aber primär zerebral bedingt sein (heredodegenerativer Zwergwuchs mit Dystrophia adiposogenitalis Typ Hanhart, ferner Zwergwuchsformen bei Oligophrenien, z. B. mongoloider Idiotie).

Die Proportionen des Körpers sind bei jeder Form von Zwergwuchs mehr oder weniger abnorm. Doch bestehen in dieser Hinsicht so augenfällige graduelle Unterschiede, daß eine Einteilung des Zwergwuchses in annähernd proportionierte und ausgesprochen unproportionierte Typen zur Erleichterung der Übersicht, die sonst nicht leicht zu gewinnen ist, didaktisch stets noch gerechtfertigt erscheint. Die Pathogenese des Zwergwuchses ist so mannigfaltig und vielfach so verwickelt, daß es erst zum Teil gelungen ist, genetisch einheitliche Gruppen abzugrenzen. Die Ätiologie des relativ proportionierten Zwergwuchses ist stets rein endogen; meist handelt es sich um eine Änderung einer Erbanlage (Idiovariation), gelegentlich auch einmal um den Ausdruck einer durch fötale Schädigung entstandenen Entwicklungshemmung (Fall von Gigon). Die auf Chondrodystrophie beruhende Form des unproportionierten Zwergwuchses hat sich mehrfach als rein erbliches, und zwar rezessives Merkmal nachweisen lassen, scheint aber auch einzig

1) Der Abschnitt über Zwergwuchs und Riesenwuchs wurde von E. Hanhart (Zürich) neu bearbeitet.

durch nicht hereditäre Ursachen, wie Keimschädigungen in utero entstehen zu können. Beim kretinischen und rachitischen Zwergwuchs bilden die betreffenden exogenen Noxen obligate Bedingungen, doch dürfte der Faktor eines degenerativen Terrains eine weitere Voraussetzung des Zustandekommens der schwereren dieser Wachstumsstörungen sein.

Immer deutlicher zeigt es sich, daß man gut tut, Wachstumsstörungen nicht als primäre Folgen endokriner Minus-, Plus- oder Dysfunktion aufzufassen. Die Ursache des mangelhaften hormonalen Zusammenspiels dürfte nur verhältnismäßig selten in den inkretorischen Drüsen (Hypophyse, Thyreoidea, Genitaldrüsen) selbst, sondern häufiger in den regulierenden Nervenzentren zu suchen sein (Oswald, Gigon, Hanhart). Die Frage, auf welche Art die Hormone das Wachstum eigentlich beeinflussen, ist noch gänzlich ungelöst (Rössle).

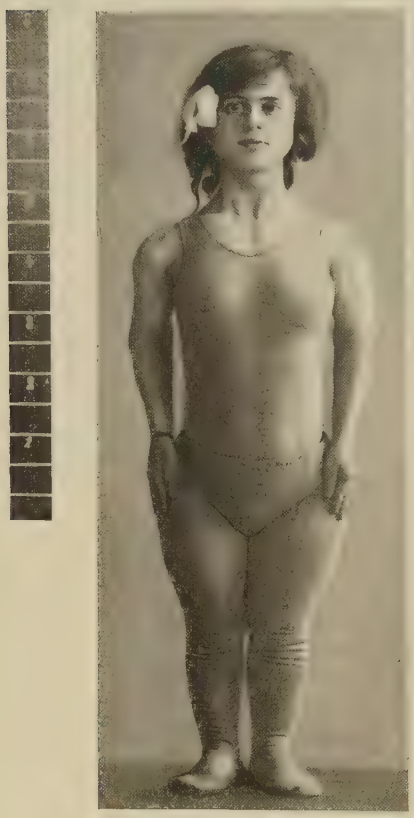


Fig. 90. Chondrodystrophische Zwergin.

Jede Form von Zwergwüchsigkeit ist konstitutionell, insofern als sie durch besondere Dispositionen gekennzeichnet ist. Die im engeren Sinne (Tandler) konstitutionellen d. h. rein hereditär bedingten Typen sind es, die den Anthropologen am meisten interessieren. Nach dem Eintritt der Wachstumshemmung und den damit verbundenen weiteren Eigentümlichkeiten wird ein primordialer von einem sogenannten infantilen Typus unterschieden. Der primordiale Zwergwuchs kann sowohl auf dominanter (Gilford, Levy I und II) als auf einfach rezessiver (Taruffi) Erbanlage beruhen. Diese Zwerge sind schon bei der Geburt abnorm klein —, ihr Geburtsgewicht beträgt ausgetragen zuweilen unter 800 g —, entwickeln sich in der Folge jedoch abgesehen vom Wachstum normal und sind unter sich, wie mit normalen Frauen fortpflanzungsfähige, ganz vitale „hommes en miniature". Sie können aber nicht wohl als extreme Minusvarianten betrachtet werden, da in den betreffenden Familien keine Übergänge zwischen Zwergwüchsigen und Normalen vorkommen. Bei dem von v. Hansemann als „infantil" und von Sternberg als „hypoplastisch" bezeichneten Zwergwuchs dagegen sind Geburtsgröße und -gewicht normal und die Wachstumshemmung tritt erst im 2. bis etwa 8. Jahre ein. Infolge verzögerten Schlusses der Epiphysenfugen kann das stark verlangsamte Wachstum bei diesen Zwergen bis in die vierziger Jahre andauern, allerdings ohne daß mehr als einige Zentimeter Körpergröße nachgeholt werden. Die Ausbildung der primären und sekundären Geschlechtsmerkmale bleibt rudimentär, die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit kann im übrigen recht bedeutend sein,

so daß die Ausdrücke „infantilistisch“ und „hypoplastisch“, die ohnehin nicht das Wesen dieser Abartung treffen, keineswegs angebracht erscheinen. Dieser Zwergwuchstyp ist erheblich verbreiteter als der primordiale. Er ist neuerdings in drei größeren Sippen aus Inzuchtgebieten (Oberegg, Samnaun, Insel Veglia) als einfach rezessiv mendelndes Merkmal erkannt und als heredodegenerativer genitodystrophischer Zwergwuchs charakterisiert worden (Hanhart). Das dabei regelmäßig nachweisbare Zustandsbild einer Dystrophia adiposo-genitalis muß, da keinerlei Anhaltspunkte für eine primäre Hypophysen- oder Genitaldrüsenaffektion, andererseits aber entsprechende pathologisch-anatomische und tierexperimentelle Erfahrungen vorliegen, ebenso wie der Zwergwuchs selbst, als zerebral (Defekt eines trophischen Zentrums an der Zwischenhirnbasis) bedingt aufgefaßt werden.

Fig. 91. Sog. hypoplastischer Zwerg (Sternbergscher Typ).

Rassenunterschiede hinsichtlich des Zwergwuchses konnten bisher nicht festgestellt werden; er scheint sich in gleicher Weise bei großen und kleinen Rassen zu allen Zeiten und in allen Erdteilen zu finden. Daß es bereits im alten Ägypten chondrodystrophische Zwerge gegeben haben muß, beweist die Kalksteinstatue des Chnemhotep aus der V. Dynastie (vgl. Fig. 83 bei Curtius L. 1914 „Die antike Kunst“, Bd. 1, Liefg. 27, S. 90 in Burgers Handbuch der Kunstwissenschaft).

Einige der bestbeobachteten Fälle aus der älteren Zwergwuchsliteratur seien hier zusammengestellt:

Körpergröße erwachsener Zwerge.

Borwilawsky (Frölich)	78 cm	Zwerg Otto (Bloch)	98 cm
Jeanne St. Mark (Maass)	79 „	Agnes Sztyabely (Schmidt)	99 „
Prinzessin Floh (Buschan)	80 „	Hindu-Zwerg (Bloch)	101 „
Frank J. Flym (Ranke)	81 „	Augusta Tuaillon (Manouvrier)	103 „
General Thom (Saltarino)	86 „	Helene Gäbler (Maas)	106 „
Miß Taylor (Saltarino)	92 „	Max Cerposka (Martin)	109 „
Thom Thum (Bloch)	95 „	Dobos Janos (Hansemann)	114 „
Ole Olsen (Buschan)	96 „	Gerasim Cornescu (Virchow)	114 „

Manche in der Literatur angegebenen Körpergrößen treffen noch nicht ausgewachsene Zwerge, die infolge des gelegentlich auftretenden Spätwachstums noch erheblich zugenommen haben.

Ein Zusammenhang zwischen dem eigentlichen Nannismus und den Rassenpygmäen (Pygmäismus) besteht nicht (vgl. S. 260).

Zum Zwergwuchs nur äußerlich im Gegensatz steht der Riesenwuchs (Makrosomie oder Gigantismus). Seine untere Grenze wird ähnlich wie die obere beim Zwergwuchs notwendigerweise stets mehr oder weniger künstlich

bleiben. Er ist viel seltener und weist im einzelnen keine den verschiedenen Typen des Zwergwuchses entsprechende Gegenstücke auf. Nur bei gewissen durch Funktionsstörungen einer einzigen innersekretorischen Drüse verursachten Wachstumshemmungen bzw. Beschleunigungen kommen Gegenbilder vor. So kann Zwergwuchs durch frühzeitigen Ausfall der Hypophysenfunktion und andrerseits Riesenwuchs verbunden mit Akromegalie durch Hyperpituitarismus, d. h. Hypersekretion des Hypophysenvorderlappens entstehen. Zuweilen finden sich aber auch bei Hypophysentumoren Kümmerwuchs und akromegale Zeichen am selben Individuum vor.

Es lassen sich drei allerdings nicht immer scharf zu trennende Formen von Riesenwuchs unterscheiden: Der sogenannte normale Riesenwuchs, dann der eunuchoide Hochwuchs und der hyperpituitäre Riesenwuchs mit oder ohne Akromegalie. Die beiden letzteren Formen gehen oft in einander über.

Der sogenannte normale Riesenwuchs kommt in manchen Familien erblich vor. Diese, so gut wie immer von großgewachsenen Eltern abstammenden Hochwüchsigen, sind annähernd proportioniert und stellen extreme Plusvarianten des Normalen dar. Für den eunuchoiden Hochwuchs ist das Vorwiegen der Unterlänge über die Oberlänge (eunuchoide Skeletproportionen) charakteristisch. Die solchen Zustandsbildern zugrunde liegende rudimentäre Ausbildung der primären und sekundären Geschlechtsorgane kommt auch bei den Riesen mit Hypophysentumoren vor, bei denen man annimmt, daß Hyperpituitarismus bestehe, bedeutet dort aber keinen integrierenden, sondern mehr einen akzessorischen Befund. Der hyperpituitäre Riesenwuchs ist als eine Akromegalie bei Menschen mit unverknöcherten Epiphysenfugen zu betrachten gleichviel welches Alter sie haben (Launois und Roy 1904). Trotz der erwähnten dabei vorkommenden Zeichen von Entwicklungshemmung muß die früher übliche Benennung dieses Riesenwuchses als „infantilistisch" fallen gelassen werden. Denn, wie Rössle mit Recht betont, ist es widersinnig von „infantilistischem Riesenwuchs" zu sprechen, da der Begriff Infantilismus ein Zurückbleiben der Körpergröße in sich schließt.

Einige der bekanntesten Riesen sind die folgenden:

Körpergröße ausgewachsener Riesen.

Marianne Wehde (Ranke)	255 cm	Spyridon Tingitsoglu (Ornstein)	233 cm
H. A. Cooper (Hinsdale)	250 „	Thomas Dilkens (Blanchard)	233 „
Beaupré (Blanchard)	249 „	Fr. Winkelmaier (Virchow)	227 „
Machnow (v. Luschan)	238 „	Wilkins Lewis (Virchow)	226 „
Patrik Cotter (Fawcett)	238 „	Mayrath (Pearson)	226 „
Thomas Hasler (Buhl)	235 „	Henoch Leon (v. Luschan)	215 „
Chawang-in-Sing (Taruffi)	235 „		

Die von Topinard, Chiari und von Dufrani als 283, 275 bzw. 259 cm groß aufgeführten Riesen Cajanus aus Finnland, Hans Kraw und Konstantin sind nicht genügend beglaubigt, um weiterhin als Beispiele von Monstren der wissenschaftlichen Literatur anzugehören.

Von besonderer Bedeutung sind die Rassenvariationen der Körpergröße, die meist in Mittelwerten ausgedrückt werden. Man wird dabei aber stets im Auge behalten müssen, daß die individuelle Variation innerhalb jeder Rasse, ganz besonders natürlich innerhalb der rassengemischten, z. B. der europäischen Gruppen in größerem oder geringerem Grade um den Mittelwert schwankt. So beträgt z. B. der Größenspielraum unter den badischen Wehrpflichtigen der ländlichen Bevölkerung 74 cm (116—190 cm) bei einem Durchschnitt von 165 cm (Ammon).

Nach Weissenberg bestehen keine wesentlichen Differenzen im Wachstumsverlauf bei verschiedenen Rassen bezüglich der Aufeinanderfolge der einzelnen Wachstumsperioden. Die rassenmäßigen Eigentümlichkeiten des Wuchses bilden sich nach diesem Autor hauptsächlich in der Pubertät aus.

Im folgenden sind einige Mittelwerte[1]) zusammengestellt, und zwar innerhalb der drei Größenstufen nach Erdteilen geordnet, um zunächst zu zeigen, daß in allen Erdteilen sehr verschiedene Körpergrößen nebeneinander vorkommen.

Körpergröße[2]).

Kleine Gruppen (♂ x—159,9).

Europa.	♂	♀	Autor
Lappländer	152,3	145,0	Mantegazza
„	155,8	146,2	Anutschin, Kajava (1925)
Wogulen	159,1	—	nach Deniker
Ruthenen	159,5	—	Magierowski
Lappländer	160,9	149,6	Kajava (1925)
Asien.			
Negrito von Zambales	146,3	137,8	Reed
Süd-Andamanen	148,2	140,2	Census of India
Mincopie	148,3	139,0	Kleiweg de Zwaan (1925)
Nord-Andamanen	148,6	138,5	Census of India
Süd-Andamanen	148,7	137,2	Portmann
Senoi	152,0	142,0	Martin u. a.
Semang	152,0	—	Annandale
Wedda	153,3	143,3	Sarasin
Kanikar	153,6	—	E. Schmidt
Igoroten	154,9	146,7	Bean
Samojeden	155,0	143,0	Sommier und Zograff
Miao-tse	155,0	145,0	Ryūzo Torii
Irula	155,4	—	E. Schmidt
Jukagiren	156,0	147,0	Jochelson-Brodsky
Toála	156,1	145,4	Sarasin
Ostiaken	156,3	144,1	Sommier
Tungusen	156,5	146,5	Jochelson-Brodsky
Aino	156,7	147,1	Koganei
Kasia	156,9	—	Census of India
Menangkabau-Malayen	157,0	—	Kleiweg de Zwaan
Kadir	157,7	143,0	Thurston
Cochinchinesen	157,8	—	Deniker u. a.
Moi	157,9	—	nach Deniker
Palaung	158,1	—	Census of India
Tonkinesen	158,4	—	Deniker und Bonifacy
Japaner	158,5	145,0	Baelz
Südliche Chin	158.5	—	Census of India
Kachin	158,7	—	Survey Rep.
Cambodschaner	—	145,1	Mondière und Bonifacy
Annamiten	158,7	146,4	„ „ „
Japaner	159,3	147,2	Miwa u. a.
Sundanesen	159,4	149,4	Kohlbrugge
Schan	159,4	—	Census of India
Kariaken	159,6	149,1	Jochelson-Brodsky
Kota	159,7	—	E. Schmidt
Siamesen	159,9	—	Annandale
Afrika			
Mawambi-Pygmäen	140,8	135,6	Czekanowski
Lukumba-Kumba-Pygmäen	141,4	—	„

< Malayen von Zentralsumatra 157.5

1) Es sind soweit als möglich nur Reihen mit größeren Individuenzahlen aufgenommen worden, so daß die Mittelwerte als gut fundiert betrachtet werden können.

2) Ausführliche Listen über die Verteilung der Körpergröße sowie einiger anderer Körpermaße finden sich auch bei Iwanowsky (1911), Deniker (1914 und 1926).

Buschmänner (rassenreine)	144,0	—	Fritsch, v. Luschan, Pöch
Babinga	151,0	145,0	Poutrin
Batwa	152,2	143,7	„
Hei [3]kum-Buschmänner	152,5	145,6	Seiner
Batschwa	154,2	143,7	Starr
[2]Kung-Buschmänner	156,4	148,2	Seiner
Ozeanien			
Tapiro-Leute	144,9	—	Wollaston
Pygmäen der Sattelberge und von Kaiser-Wilhelms-Land	146,0	138,0	Neuhauss
Pygmäen von Goliathberg	149,2	—	van den Broeck
Torricelli-Papua	151,9	—	Schlaginhaufen
Kai von Neu-Guinea	152,5	143,5	Pöch
Poum-Leute	154,3	149,8	Schellong
Timorini-Papua	154,7	143,2	Bijlmer (1922)
Butam, Neu-Mecklenburg	157,4	—	Schlaginhaufen
Jakumul Nord-Neu-Guinea	158,3	—	„
Amerika.			
Polar-Eskimo	157,0	145,4	Steensby
Kariben von Guiana u. Venezuela	157,2	—	nach Deniker
Labrador-Eskimo	157,5	148,0	Boas
Yahgan-Feuerländer	157,7	147,3	Hyades und Deniker
Eskimo	157,7	149,7	Duckworth
Auetö	158,1	152,1	K. Ranke
Tupi	158,8	—	nach Deniker
Yuki von Zentral-Kalifornien	159,0	148,8	Boas
Otomi	159,3	147,3	Hrdlička
Trumai	159,5	148,7	K. Ranke

Mittelgroße Gruppen (♂ 160,0—169,9)[1]).

Europa	♂	♀	
Polnische Juden (Warschau)	161,0	150,6	Elkind
Tschuwaschen	161,2	—	nach Deniker
Sarden*	161,9	—	Livi
Spanier	162,0	—	Oloritz
Tartaren der Wolga-Provinzen	162,8	—	Deniker
Rumänen aus Ungarn	163,5	—	Pittard
Tscheremissen	163,7	—	Bunak (1924)
Italiener im allgemeinen	164,0	—	Livi
Franzosen*	164,1	157,0	Bertillon und Mac-Auliffe
Portugiesen und Spanier*	164,2	—	Div. Autoren
Großrussen	164,4	152,8	Rozdestwensky
Polen	164,5	—	Magierowski
Mingrelier	164,6	—	Pittard
Wolhynier	164,6	155,1	Hella Pöch (1926)
Zigeuner	164,9	153,2	Pittard
Rumänen*	165,0	—	Felix, Pittard
Russen im allgemeinen	165,0	—	Anutschin
Südrussische Juden	165,1	153,6	Weissenberg
Weißrussen	165,2	154,4	Schedrowizky
Grusinier	165,4	—	Pittard

1) Die für die einzelnen europäischen Staaten mitgeteilten Zahlen haben natürlich nur beschränkten Wert, da ihre Bevölkerung sich meist aus Gruppen verschiedener Körpergröße zusammensetzt. Verwendet man die aus den Rekrutenerhebungen gewonnenen Zahlen, die mit * bezeichnet sind, so muß man im Mittel 10 mm hinzuaddieren, um die Körpergröße des ausgewachsenen Mannes zu erhalten, sofern diese Zahlen aus allen Ausgehobenen einschl. der unter der militärischen Minimalgröße Stehenden berechnet wurden. Zu den Mittelwerten, die nur aus den Eingestellten gewonnen sind, ist nichts hinzuzufügen (Deniker). Über die genauere Verteilung der Körpergröße innerhalb der europäischen Staaten sei auf die Spezialarbeiten, besonders auf Deniker (1926, S. 699—707), verwiesen. Vgl. auch die Zusammenstellung bei Vierordt, H. (1906), Anatomisch-physiologische und physische Daten und Tabellen, S. 3—6.

Russen	165,4	—	Bunak (1924)
Belgier*	165,5	—	Houzé
Litauer	165,6	154,6	Boronas
Bayern (München)*	165,6	—	Ranke
Tataren vom Balkan	165,7	154,7	Pittard
Belgier	165,8	—	Vervaeck
Türken vom Balkan	166,0	—	Pittard
Großrussen	166,0	154,0	Galai
Badener*	166,2	156,0	Ammon und Fischer
Mordvinen	166,4	—	Bunak (1924)
Bulgaren	166,5	155,7	Wateff
Finnen	166,6	154,5	Kolmogaroff
Finnen	166,7	—	Hildén (1921)
Rumänen aus der Bukowina	167,1	—	Pittard
Serben	167,4	—	Lebzelter (1923)
Holländer	167,5	—	Deniker
Lazes (Rumänien)	167,5	—	Pittard
Polen	167,9	—	Danitowiky
Finnen	167,9	155,2	Retzius
Norweger (S. Söndmöre)	168,1	—	Bryn (1920)
Norweger (Selbu)	168,1	160,0	„ (1921)
Letten	168,6	—	Hesch (1926)
Don-Kosaken	168,8	—	Bunak (1922)
Kreter	169,0	—	v. Luschan
Faroe Insulaner	169,1	158,4	Sören Hansen
Dänen*	169,1	159,2	Makeprang und Hansen
Norweger (Troms Amt)	169,2	—	Bryn (1922)
Deutsche	169,2	158,0	Bach (1925/26)
Dänen von Bornholm	169,7	158,8	Ribbing
Serben	169,9	—	Lazarevitch
Asien			
Kamtschadalen	160,1	149,9	Bogoras
Tenggerer von Ost-Java	160,4	—	Kohlbrugge
Battak vom Tobasee	160,5	—	Hagen
Formosaner	160,5	—	Torii
Ost-Javanen	160,9	—	Koch cit. nach Kleyweg de Zwaan
Chinesen von Setschuan	161,1	—	Legendre
Thapa (W.-Nepal)	161,7	—	v. Eickstedt (1927)
Ober-Birmanen	161,9	—	Ethnogr. Survey
Malser	162,0	—	E. Schmidt
Südchinesen	162,2	149,8	Hagen
Balti (Himalaya)	162,2	—	Biasutti und Dainelli (1925)
Deli-Malayen	162,2		Hagen
Tschuktschen	162,2	152,0	Bogoras
Bugi	162,2	—	Sarasin
Eskimo (asiatische)	162,3	151,8	Bogoras
Kisaresen	163,3	152,3	Rodenwaldt (1927)
Jakuten	162,4	151,2	Mainoff
Singhalesen	162,5	—	Census of India
Tungusen	162,7	—	Mainoff
Syrianen	162,8	153,7	Sommier
Permiaken	162,9	152,4	Khomiakow
Bhil	162,9	—	Census of India
Tataren	163,0	151,7	Sucharew
Burjäten	163,1	—	Talko-Hryncewicz
Koreaner	163,1	153,0	Jijima
Kalmücken	163,4	149,8	Deniker
Maläalis	163,4	—	Thurston
Javanen	163,5	154,0	Kohlbrugge, Stratz
Baschkiren	164,1	—	Nikolsky
Minahasser	164,7	154,4	Sarasin
Mestizen von Kisar	164,9	154,1	Rodenwaldt (1927)
Kirgisen (Mittl. Horde)	165,1	150,3	Iwanowsky
Brahmanen	165,9	—	Census of India
Armenier	166,1	—	Pittard

Lolo	167,3	151,0	Delisle
Tibetaner	167,5	—	Legendre
Nordchinesen	167,6	—	Koganei
Baloch (Turko-Iranier)	167,8	—	Census of India
Osseten	168,0	—	Pittard
Tadschik (Saartew von Turkestan)	168,4	—	Maslowsky
Armenier	168,5	152,9	Chantre
Kurden	168,6	—	nach Tschepourkowsky
Osseten	169,0	157,3	Riskine
Afrika			
Kagoro	160,0	—	Tremearne
Dschagga	162,5	-	Widenmann
Niam-Niam	162,7	—	Tucker und myers
Yoruba	163,0	156,1	Deniker
Manda	163,1	155,7	Hösemann
Duala	163,3	155,7	v. Luschan
Ewe	163,7	157,4	Deniker
Aegypter der Kharga-Oase	163,8	—	Hrdlička
Jakoma	164,0	—	Girard
Kuari und Wiusa	164,6	—	Hösemann
Furawi	165,3	—	Tucker und Myers
Fiot	165,7	—	Poutrin
Banda	166.0	153,0	„
Togo	166,1	—	v. Luschan
Bámbara (Westafrika)	166,5	—	Weninger (1926)
Suaheli	166,9	—	v. Luschan
M'Baka	167,1	156,8	Poutrin
Bedjah	167,6	—	Chantre
Berber aus Algerien	168,0	—	nach Deniker
Neger aus den Ver. Staaten N.-A.	168,1	—	Gould
Betschuanen	168,4	—	Fritsch
Südafrikanische Bastards	168,4	157,0	Fischer
Bugu	168,7		Girard
Aschanti	169,3	155,4	Deniker
Fan	169,8	158,9	Poutrin
Ozeanien			
Arup, Nordneuguinea	160,0	—	Schlaginhaufen
Jabim-Leute	160,6	153,0	Schellong
Salomon-Insulaner	161,6	—	nach Deniker
Australier, Neusüdwales	163,0	—	„
Admiralitätsinsulaner	163,6	—	Schlaginhaufen
Tangainsulaner	165,1	154,0	„
Zentralaustralier	167,0		nach Deniker
Merauké	167,2	156,7	Koch
Fak-Fak	167,7	—	Koch
Maori	168,0		nach Deniker
Amerika			
Chilenen von Chiloe	160,3	—	Outes
Bakairi	160,8	151,6	Ehrenreich
Azteken (Tlahuiltec)	161,0	148,9	Hrdlička
Karaiben	161,8	150,8	K. Ranke
Zuñi	162,3	151,1	Boas
Chiriguano (Tupi-Guarani)	163,4	151,7	Lehmann-Nitsche
Mataco	163,8	152,9	„
Hopi Pueblos	163,8	150,7	Hrdlička
Kwakiutl (Britisch Columbia)	163,9	—	Boas
Maidu (Zentralkalifornien)	164,4	153,3	„
Pueblos	164,5	152,3	Hrdlička
Eskimo von Alaska	165,8	155,1	Boas
Shoshoni	166,1	152,8	„
Südliche Ute	166,8	153,7	Hrdlička
Mayo	167,3	155,2	„
Shuswap	167,3	155,7	„

Östl. Cherokee	167,7	154,9	Boas
Apachen	169,1	156,8	Hrdlička
Toba (Guaicurú)	169,8	155,5	Lehmann-Nitsche

Große Gruppen (♂ 170,0—199,9).

Europa	♂	♀	
Kleinrussen	170,1	—	nach Tschepourkowsky
Finnen	170,3	—	(Kajava 1925)
Finnen	171,0	160,0	Wilskmann (1922)
Letten	170,5	156,3	Waeber
Schweden	170,9	—	Retzius und Fürst
Norweger (N. Söndmöre)	170,9	—	Bryn (1920)
„ (Romsdal)	171,4	—	„ (1920)
„	172,0	—	„ (1926)
„		162,4	Schreiner (1924)
„	172,1	—	Daae
„ (Nordmöre)	172,3	—	Bryn (1920)
Iren	172,6	—	Beddoe
Engländer (Mittl. Klassen)	172,8	159,9	Pearson
Isländer	173,5		Hannesson (1925)
Livländer	173,6	—	Topinard
Runö-Schweden	174,1	159,7	Hildén (1926)
Schotten	174,6	—	Beddoe
Norweger (Tydalen)	174,4	162,5	Bryn (1921)
Livländer	174,1	161,2	Vilde (1924)
Schweizer	—	161,4	Grützner (1926)
Asien			
Kurden	170,0	—	Pittard
Sikh vom Pandschab	170,9	—	Census of India
Rajputaner (Indoarier)	174,9	—	„ „ „
~~Malayen von Zentralsumatra~~	~~175,5~~	~~157,5~~	~~Kleiweg de Zwaan und Maas~~
Afrika			
Mandingo	170,0	—	nach Deniker
Kanori-Bornu	171,0	—	Tucker und Myers
Bantu aus Südafrika	171,8	—	Fritsch
Dinka	172,7	—	Tucker und Myers
Nubier	173,5	157,2	Tucker u. Myers, Seligmann
Massai	174,7	—	v. Luschan und Widenmann
Lobi	175,4	165,9	Ruelle
Buduma vom Tschadsee	175,5	162,0	Poutrin
Kabba	177,0	—	„
Dinka	177,3	165,7	Mochi
Schilluk	177,7	—	Tucker und Myers
Baghirmi, Wadai, Fur	178,0	—	„ „ „
Dinka, Nuer	180,0	—	„ „ „
Sara	181,7	167,6	Poutrin
Amerika			
Südkalifornische Indianer	170,0	158,0	Boas
Navaho	171,3	157,3	Hrdlička
Pima	171,8	157,4	„
Weiße der Vereinigten Staaten	171,9	—	Gould
Östliche Ojibwa	172,3	157,4	Boas
Sioux	172,6	159,5	„
Irokesen	172,7	158,5	„
Ona	173,6	159,6	Lehmann-Nitsche
Bororó	173,7	160,6	Ehrenreich
Maricopa	174,9	160,4	Hrdlička
Patagonier	175,0	—	Moreno und Lister
Ozeanien			
Motu-Motu, Neuguinea	170,2	—	Chalmers
Samoaner	172,6	—	nach Deniker
Tahitier u. Leute aus Pomotu u. Tubuai	173,3	—	„ „
Markesaner	174,3	—	„ „

Für die Körpergröße der prähistorischen und frühhistorischen Formen des Homo sapiens sowie für Homo neandertalensis sind wir auf Berechnungen angewiesen, die sich aber mit ziemlicher Genauigkeit auf Grund von Längenmessungen der Extremitätenknochen anstellen lassen (vgl. osteometrische Technik) und auf S. 257 wiedergegeben sind.

Die in den beiden Listen zusammengestellten Zahlen lehren, daß, soweit unsere heutigen Kenntnisse reichen, die Körpergröße des Menschen beträchtlichen rassenmäßigen Schwankungen unterliegt, sich aber in der zeitlichen Entwicklung im allgemeinen nicht wesentlich geändert hat. Homo neandertalensis und die Paläolithiker Europas waren untermittelgroß, im Mittel im männlichen Geschlecht etwa 162 cm oder im Hinblick auf den gedrungenen Rumpf und die Platykephalie vielleicht nur 158 cm (Boule)[1]), und auch im Neolithikum bleibt diese Körpergröße bestehen oder ist im Mittel sogar noch geringer. Jedenfalls fanden sich in europäischen neolithischen Gräbern wiederholt einzelne Individuen, die durch ihre geringe Körpergröße auffallen und die zu den Kleinen sogar den Sehrkleinen gestellt werden müssen.

Nur in Großbritannien, das heute von einer Bevölkerung großer Statur bewohnt wird, macht sich schon in der neolithischen Zeit gegenüber dem Paläolithikum eine Steigerung der Körpergröße bemerkbar, deren Ursache wir noch nicht kennen. Die kontinentalen frühhistorischen Typen (besonders zur Bronzezeit und in den Reihengräbern) sind wesentlich größer als die Neolithiker, und ihnen gegenüber weisen die heute in denselben Gegenden, besonders in Süddeutschland ansässigen Gruppen wieder einen Rückgang in der Körpergröße auf, der in Großbritannien unterblieben ist. Dies läßt sich vielleicht auf die Weise erklären, daß die in Großbritannien einwandernden großwüchsigen Rassen dort eine an Individuen arme Bevölkerung vorfanden, die sie mehr oder weniger ausrotteten. Auch in Schweden ist die mittlere Körpergröße seit der Steinzeit um 4—6 cm gestiegen (Hultkrantz), am meisten seit dem 14. Jahrhundert. In Zentraleuropa aber hielten sich die individuenreicheren, ursprünglich untermittelgroßen Formen besser, und, nachdem der Kampf ums Dasein für sie leichter geworden, wurde die durch eine Zuwanderung großer Typen zeitweise gesteigerte Körpergröße langsam wieder herabgedrückt.

Überblickt man die geographische Verbreitung der Körpergröße der rezenten Rassen, so findet man wirklich Große nur im Norden Europas, dann bei einigen Gruppen des zentralen und südlichen Afrikas, in Nordindien, unter den Indianern Nordamerikas, besonders im Mississippibecken, in Patagonien und teilweise auch in Ozeanien. Die größten Gruppen in Afrika sind die Turkana am Rudolfsee, aber auch unter alten nilothischen Negerstämmen, unter den Zulu-Kaffern sind nur die aristokratischen Familien von besonderer Körpergröße (Johnston, 1923).

Die große Mehrzahl der heutigen Menschheit ist von mittel- und untermittelgroßem Wuchse[2]). Dies gilt vor allem von den meisten Mongoliden, von den mittel- und südamerikanischen Gruppen, von fast ganz Europa und großen Gebieten Afrikas und der Südsee. Daran schließen sich dann die wirklich kleinen Rassen, hauptsächlich vertreten in Südost- und Nordasien, in Zentral- und Südafrika, in den polarwärts schauenden Gebieten Amerikas und im hohen Norden Europas.

1) Neuerdings (1913) nimmt Boule sogar nur 154—155 cm an, da er glaubt, daß die untere Extremität des Homo neandertalensis sich in Flexionsstellung befunden habe.
2) Vgl. hierzu auch Frassetto (1927) im Literaturverzeichnis.

Körpergröße prä- und frühhistorischer Formen[1])

Gruppe	♂		♀		Autor
	Zahl	cm	Zahl	cm	
Neandertaler	1	162,9 (163,2 Boule)	—	—	Pearson
Chapelle-aux-Saints	1	161,1	—	—	Boule
Spy	1	160,3 (163,3 Boule)	—	—	Pearson
Le Moustier (16jährig)	1	145—150	—	—	Klaatsch
La Ferrassie	1	165,7	1	148,2	Boule
Aurignac	1	160,0	—	—	Klaatsch
Chancelade	1	157,5	—	—	Pearson
Laugerie	1	166,1	—	—	„
Oberkassel	1	160,0	1	155,0	Bonnet
Neolithiker (Frankr. u. Belg.)	127	162,5	53	151,4	Pearson und Rahon
Neolithiker (England)	25	167,3	5	153,6	„ „ „
Neolithiker von Brueil	10	160,9	7	150,6	Manouvrier
Neolithiker von Chamblandes	8	158,2	5	148,6	Schenk
Neolithiker (Böhmen u. Mähr.)	17	164,2	13	154,8	Matiegka
Round Barrow 0—1000 n. Chr.	27	171,1	2	160,2	Pearson u. Warren
Gallo-Römer	40	164,8	5	152,3	„ „ „
Reihengräber	41	169,2	16	154,2	„ „ „
Schweden (prä- und protohist.)	—	166,5	—	—	Hultkrantz
Südbayerische Reihengräber	103	168,3	38	155,4	Lehmann-Nitsche
Bajuwaren (Reihengräber)	10	167,1	9	154,4	Ried
Anglosachsen	65	170,9	—	—	Pearson
Franken 500—800 n. Chr.	47	166,4	16	152,1	Rahon
Alamannen der Schweiz	750[2])	168,5	455[2])	157,5	Schwerz
Franzosen (St. Germ. 900-1100)	140	165,6	46	155,5	Rahon
Franzosen (St. Marcel) Mittelalt.	294	165,7	101	155,5	„
Vorhistorische Guanchen	87	166,7	90	154,6	Pearson u. Rahon
Ägypter (Naqada) 4000 v. Chr.	80	167,5	113	156,0	„ „ „

Was besonders die Verteilung der Körpergröße in Europa anlangt, so stellt sich dieselbe nach den eingehenden Studien Deniker's (1908) in Kürze folgendermaßen dar[3]). (Vgl. auch Struck „Verteilung der Körpergröße in Europa" in Günther. H. 1926, Rassenkunde des deutschen Volkes, München, S. 92). Die Großen und Übermittelgroßen (sogenannte nordische Rasse) sitzen in fast geschlossener Gruppe im Nordwesten und Norden des Kontinentes, also vorwiegend in Großbritannien, Schweden (Maximum in Gotland mit 172,7 cm), Norwegen, im Südwesten Finnlands und in den baltischen Provinzen Rußlands, in Nordholland und Schleswig-Holstein. Eine zweite Gruppe großwüchsiger Leute (sogenannte adriatische Rasse) findet sich in Dalmatien, Bosnien, Serbien, Mazedonien und zieht sich auch nach Westen bis nach Venetien und nach Nordwesten bis nach Tirol und Südbayern hinauf.

1) Die meisten Zahlen sind nach Pearson (1898) gegeben; sie weichen zum Teil von denen von Rahon (1893) und anderen berechneten ab. Doch scheint die Pearsonsche Formel die bessere. — Beddoe hat fast durchgehends größere Werte.

2) Einzelne Knochen, nicht Individuen.

3) Deniker (1908) benutzt, da Gruppen unter 160 cm hier fast vollständig fehlen, für die Verteilung der Körpergröße in Europa die folgende Einteilung:

außerordentlich klein	1520—1599 mm
sehr klein	1600—1624 „
klein	1625—1649 „
mittel	1650—1674 „
groß	1675—1699 „
sehr groß	1700—1724 „
außerordentlich groß	1725—1782 „

Fig. 92. Verteilung der mittleren Körpergröße in Europa.

Im übrigen Europa wohnen Typen mittlerer (und kleiner) Statur, die ersteren zunächst benachbart den Großen, dann vor allem im Nordosten Frankreichs, in Belgien, Südholland, Elsaß-Lothringen, in Preußen, Süddeutschland, in der Schweiz und in großen Teilen Österreichs. Ferner füllen sie den Nordosten der Balkanhalbinsel. Im

Fig. 93.

Fig. 94.

Fig. 93. Pygmäenpaar aus Salambongo. Phot. Czekanowski.
Fig. 94. Pygmäenmann neben Europäer. Mwera. Phot. Czekanowski.

Gegensatze zur letzteren sind Italien und die iberische Halbinsel vorwiegend von kleinen, d. h. nach unserer Einteilung untermittelgroßen Menschen bewohnt; nur im Küstenland des Mittelmeeres macht sich ein mittelgroßer Menschenschlag bemerkbar (sogenannte Atlanto-Mittelmeer-Rasse). Auch der Kern und der ganze Nordosten Rußlands ist von Menschen kleiner Körpergröße besiedelt. Die allerkleinste

(wirklich kleine) Europa bewohnende Menschenrasse sind die Lappländer, doch sind diese, wie die Wogulen, eigentlich in unserem Kontinente Rassenfremde.

Natürlich schwankt die Körpergröße innerhalb der einzelnen Teile eines Landes je nach der rassenmäßigen Zusammensetzung der Bevölkerung. So beträgt z. B. die mittlere männliche Körpergröße für ganz Italien 164.5 cm, steigt aber in Venetien bis auf 166,1 cm und sinkt in Sardinien bis auf 161.9 cm (Livi). Ähnliche Unterschiede bestehen selbst in dem relativ kleinen Holland (Bolk, 1909).

Besonderes Interesse im Hinblick auf die Phylogenie des Hominidenstammes besitzen die kleinwüchsigen Rassen, die man gewöhnlich als Zwergstämme, Rassenzwerge oder besser Pygmäen[1]) bezeichnet. Ihre frühe Existenz in Afrika ist durch verschiedene Schriftsteller des Altertums (Homer, Hesiod, Herodot, Aristoteles) bezeugt. Die südindischen Pygmäen, von denen Plinius und Ktesias nach Hörensagen berichten, sind wohl in das Gebiet der Fabel zu verweisen, oder die Schilderungen beziehen sich einfach auf die kleinen protodravidischen kymatotrichen Stämme Vorderindiens.

Fig. 95. Neuguinea-Pygmäen. Phot. Pöch.

Der Terminus „Pygmäen" sollte aber nur auf Rassen Anwendung finden, deren mittlere Körpergröße im männlichen Geschlecht 150 cm nicht erreicht; es scheiden also die oft dazu gezählten Wedda (Sarasin, E. Schmidt), Senoi (Martin), Toala (Sarasin), Semang (Martin) usw., die man auch als Pygmoide bezeichnet, aus der Gruppe der eigentlichen Pygmäen aus. Das Gebiet der wirklichen Pygmäen bleibt beschränkt 1) auf Zentralafrika (vom 5° nördl. Br. bis 17° südl. Br. und vom 11° bis zum 32° östl. L.), 2) auf die Andamanengruppe (Mincopie) im indischen Ozean und 3) auf die sogenannten Negrito (Aëta) auf den Philippinen, besonders auf Luzon, Negros, Panay und Mindanao (Reed). Wahrscheinlich ist es, daß geschlossene Pygmäengruppen auch auf Neu-Guinea (Pöch, Williamson. Reche, Wollaston, Neuhauss, van den Broek) und den Admiralitätsinseln vorkommen.

Die afrikanischen Pygmäen (sogenannte Negrillo), zu denen man vielleicht auch trotz mannigfacher Differenzen in anderen Merkmalen die

1) Vom griechischen πυγμή = Entfernung des Ellenbogens von den Fingerknöcheln der geballten Faust. Schon Homer gebraucht die Bezeichnung πυγμαῖοι.

abgesprengten Buschmänner zählen kann, sind unter den verschiedensten Namen (Akka, Ituri-Pygmäen, Bake-Bake, Babinga, Batwa, Eve, Obongo, A-Bonga, A-Koa, Tiki-Tiki, Wambutti usw.) von verschiedenen Reisenden (besonders von Wolf, Wissmann, Pogge, Casati, Emin Bey, Stuhlmann, Hinde, Baumann, Starr, Torday, Czekanowski, Poutrin) besucht und beschrieben worden. Die Körpergrößen gehen bei einzelnen Individuen des weiblichen Geschlechts bis auf 121 cm herunter; unter männlichen Pygmäen wurde eine individuelle Schwankung von 130,2 bis 149,6 cm nachgewiesen (Czekanowski). Alle leben im afrikanischen Urwald und stehen in bestimmten sozialen Beziehungen zu den umwohnenden großen Negerstämmen. Sie bilden aber durchaus keine einheitliche Gruppe, sondern es bestehen z. B. zwischen Batwa und Babinga wesentliche Unterschiede in verschiedenen Merkmalen (Proportionen, Integument; Poutrin). Die Negrito von Zambales (West-Luzon) zeigen eine Variationsbreite im männlichen Geschlecht von 128,2—160,0 cm, im weiblichen von 126,5—150,2 cm (Reed).

Ferner sollen auch in Italien und Rußland als Reste einer ehemaligen Zwergbevölkerung sich überall noch versprengt einzelne Pygmäen finden (Sergi, 1893). Diese kommen aber vorzugsweise in Provinzen vor, in welchen auch die Durchschnittsgröße eine sehr niedrige ist, und fallen durchaus innerhalb die Grenzen der gesetzmäßigen Variabilität. Sofern aber das Pygmäentum aus der Kleinheit der Schädel geschlossen wird (Sergi), handelt es sich um eine haltlose Hypothese; denn es besteht keine so innige Korrelation zwischen Wuchs und Schädelinhalt, daß ein solcher Schluß berechtigt wäre[1]). Noch mehr in hypothetisches Gebiet gehört die Annahme einer Einwanderung dieser kleinen Leute von Afrika her und eine Stammverwandtschaft derselben mit den zentralafrikanischen Pygmäen.

Fig. 96. Weddafrauen von Maha Oya. Phot. E. v. Eickstedt 1927.

Zu den oben genannten rezenten bezw. historischen Pygmäen kommen nun noch die angeblichen Pygmäen des prähistorischen Europa, wie sie aus neolithischen Fundplätzen (Schweizersbild, Egolzwyl, Chamblandes, Grotte aux Fées usw.) bekannt geworden sind, und deren Körpergröße zwischen 131 und 150 cm betrug. Diese Maße sind allerdings nur durch Berechnung gewonnen und können im einzelnen um mehrere Zentimeter unsicher sein.

1) Unter 6 Schädeln von Ituripygmäen sind nur 2 nannokephal (unter 1200 ccm), 3 haben Kapazitäten von 1260—1280 ccm und einer eine solche von 1305 ccm. Auf der anderen Seite kommt Nannokephalie auch bei mittlerer Statur (in Europa in 4,7 Proz.) vor. Ähnliche Nachweise wurden auch für Altägypter erbracht.

da die Methode nur für Durchschnittswerte größerer Reihen sichere Resultate gibt. Ferner handelt es sich hier aber nur um einzelne Individuen, vielfach weiblichen Geschlechts. Aus Begräbnisplätzen mit ausgedehnterem Material ergab sich stets eine höhere Durchschnittsgröße, so daß wir auch diese sogenannten neolithischen Pygmäen nur als individuelle Formen einer allerdings sehr kleinwüchsigen Bevölkerungsgruppe auffassen können (E. Schmidt, Martin, Schwalbe); denn selbst in einer Bevölkerungsgruppe mit einer Durchschnittsgröße von 165 cm (Badener nach Ammon) fallen 1,34 Proz. der Männer unter 150 cm.

Nach der Anschauung Kollmanns (1901 und 1903) sind die Pygmäen aber vollständig von den hochgewachsenen Varietäten zu trennen und sollen einer früheren Schöpfungsgeschichte des Menschen angehören. Danach wäre also nicht Homo Neandertalensis, sondern ein Pygmäe die älteste Hominidenform. Aus der ursprünglich gleichartigen Pygmäen-Urhorde sollen zunächst die verschiedenartigen Zwergrassen, die in früheren Zeiten in allen Kontinenten eine ungeheure Verbreitung besaßen, und dann aus diesen durch Mutation ebensoviele großgewachsene Rassen hervorgegangen sein[1]), die also neben den ersteren bestanden und noch bestehen, während diese an vielen Orten zugrunde gegangen sind. Erst später in der Phylogenie traten dann weitere morphologische Differenzierungen auf. Es ist aber schwer verständlich, warum die Pygmäen in der weiteren Entwicklung jeweils die gleichen Umwandlungen durchmachten, wie die entsprechenden großen Rassen, so daß schließlich mit Ausnahme der Statur eine völlige Übereinstimmung in den Merkmalen der großen und kleinen Formen auftrat. Gerade der letztere Umstand verbietet es, innerhalb der gleichen Bevölkerungsgruppe die kleinen Individuen von den großen als prinzipiell verschieden zu trennen, denn es kommt bei der Rassendiagnose nicht auf ein einzelnes Merkmal, sondern auf die Gesamtheit derselben an. Die Tatsache, daß den Kleinstämmen eine Reihe sogenannter infantiler Merkmale zukommen, allerdings in sehr ungleichen Graden, hat Sarasin (1916—1922) veranlaßt, auf sie den Begriff der Neotenie[2]) (nach Kollmann) anzuwenden, d. h. als Menschenformen zu deuten, die zum Teil jugendliche Merkmale beibehalten haben. Auch Paulsen (1922, S. 41) deutet die Pygmäeneigenschaften als Infantilismen und versucht, die Spuren dieser Pygmäen bei anderen Rassen, d. h. in unseren rezenten Populationen nachzuweisen. Die Statur ist nun aber das absolut größte Maß unseres Körpers; je größer aber ein Maß, um so mehr nimmt auch die Schwankungsbreite der Variation (Variationsextensität) zu und gleichzeitig die häufigere Vertretung der Einzelwerte (Variationsintensität) ab. Es sind daher die heutigen Pygmäen als lokale Größenvariationen der rezenten Menschheit aufzufassen, die sich durch Isolierung zu Rassen fixiert haben (Schwalbe). Sie entsprechen ungefähr den Zwergrassen unserer Haustiere (E. Fischer).

1) In der Tat bietet die Säugetiergeschichte einige Beispiele (Cameliden, Equiden), wonach große Formen aus kleinen hervorgingen. Aber dies ist kein allgemein gültiges phylogenetisches Gesetz, denn in anderen Gruppen findet auch das Gegenteil statt. So gibt es Zwergformen von Flußpferd, Hirsch und Bos primigenius, ganz abgesehen von den Zwergrassen unserer Haustiere.

2) Neotenie, von νέος = jung und τείνω = hinhalten, bedeutet das Festhalten an einer jugendlichen Form. Der Ausdruck wurde zuerst von J. Kollmann (1885, Das Überwintern von europäischen Frosch- und Tritonlarven und die Umwandlung des amerikanischen Axolotl. Verhandl. Naturforsch. Ges. Basel, VII, S. 387, bes. S. 391) auf Tiere angewandt, die zwei Frühlinge ihre Jugendform behalten, d. h. keine Metamorphose eingehen.

Die Zusammenfassung aller Pygmäen von Afrika und Südasien zu einer ursprünglichen anthropologischen Einheit, die einer kindlichen Vorstufe der Menschheit entsprechen soll (W. Schmidt), ist angesichts der bestehenden morphologischen Unterschiede der einzelnen Gruppen nicht haltbar (Czekanowski, Poutrin).

Von anderer Seite sind die Pygmäen nicht als Urrassen, sondern als Kümmerformen gedeutet worden, die erst sekundär durch die Ungunst der Verhältnisse aus großen Rassen hervorgingen. So hält Virchow z. B. die Lappen und Buschmänner für pathologische Stämme, deren Natur ganz im biblischen Sinne entartet ist[1]). Die ganz typisch proportionierten Körper dieser Rassen zeigen aber keinerlei Spuren solcher degenerativen Prozesse, und ebensowenig ist durch Funde eine allmähliche Abnahme der Körpergröße in diesen Gruppen erwiesen worden.

Einflüsse. Die individuelle Körpergröße ist allerdings nicht nur durch die Vererbungstendenzen bedingt, sondern, von krankhaften Prozessen ganz abgesehen, in gewissem Grade auch von äußeren und inneren Verhältnissen abhängig. Auch können Selektionsprozesse die Durchschnittsgröße einer Bevölkerungsgruppe heben oder herabsetzen. Aber diese Faktoren wirken auf alle Rassen in gleichem Sinne und können, soweit wir heute sehen, die vererbte Körpergröße nur innerhalb ganz bestimmter Grenzen modifizieren. In Deutsch-Neuguinea ist die Körpergröße der Küstenstämme stets etwas höher, als die der dahinter im Inland wohnenden (Schlaginhaufen, 1911). In Bayern ist die Zahl der Großen in den gebirgigen Randbezirken größer als in der Ebene (Ranke).

So hat man von dem Einfluß der Höhenlage des Wohnortes auf die Körpergröße gesprochen. In den Gebirgen (Savoyen, Schweiz) soll das Längenwachstum des Körpers vermindert, in Tiefländern (Rheinebene) dagegen begünstigt und gesteigert werden. Aber hier treten vielmehr Rassendifferenzen zutage. Die regionalen Unterschiede hinsichtlich der Körpergröße beruhen lediglich auf der Verschiedenheit der Abstammung der einzelnen Gruppen, wie dies z. B. für Elsaß-Lothringen (Brandt, 1898) nachgewiesen wurde. Dies erklärt auch das umgekehrte Verhalten, wie es in den schottischen Hochlanden zutage tritt, wo die Körpergröße der Gebirgsbewohner beträchtlicher ist als diejenige in den Niederungen. Auch für Tirol konnte Toldt (1891) und für das Wallis Pittard (1906) einen solchen Einfluß des Gebirges nicht nachweisen. Die Rekruten-Erhebungen haben vielfach ergeben, daß die jungen Männer in den Städten erheblich größer sind, als aus den zugehörigen Landbezirken, so in der Schweiz (Schwerz, 1915), in Norwegen (Bryn, 1920, 1921), in Island (Hannesson, 1925) usw. Von Vögeln ist nachgewiesen, daß die Vertreter weitverbreiteter Formengruppen polwärts an Größe zunehmen (Bergmann und Leukart, zit. nach Stresemann) (Einfluß der Temperatur?).

Beachtenswert ist aber der Einfluß der allgemeinen hygienischen und der Existenzbedingungen sowohl auf das Individuum wie auf die ganze Rasse (vgl. auch Wachstum S. 266 ff.). Eine Verbesserung der Lebensverhältnisse, günstige Ernährungsbedingungen im Zusammenhang mit der Hebung der sozialen Lage bedingen eine Zunahme der Körpergröße. So

1) Vgl. Virchow, 1875, Über einige Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel. Abhdlg. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin, Physik. Kl., 2. Abt. S. 1.

wenigstens wird die Steigerung der Durchschnittsgröße, die in Schweden, Norwegen, Holland, Dänemark und Baden für die letzten Jahrzehnte nachgewiesen wurde, gedeutet. In Norwegen ist die männliche Körpergröße im Mittel von 168,6 cm im Jahre 1850 auf 170,7 cm im Jahre 1905 (Arbo) bezw. von 168,8 cm im Jahre 1878 auf 171,2 cm im Jahre 1907 (Daae), in Schweden von 169,0 cm in 1887 auf 171,4 cm in 1907, in Holland[1]) von 164,1 cm in 1863 auf 167,1 cm in den Jahren 1902—04 (Bruinsma), in Dänemark von 165,4 cm in den Jahren 1852—56 auf 169,1 cm in den Jahren 1904—05 (Steensby) gestiegen, und auch in Japan ist vom Jahre 1892 1902 eine stetige Zunahme der Körperlänge nachgewiesen worden (Kamura). Im Regierungsbezirk Frankfurt wurde von 1892—1912 eine Zunahme von 1,2 cm festgestellt (Meinshausen, 1921).

Am auffallendsten ist die mittlere Größe der Rekruten in dem in den Seealpen versteckt liegenden ligurischen Kanton St.-Marie Vesubie seit 160 Jahren gewachsen.

Jahr	unter 160 cm in Proz.	160 cm u. darüber in Proz.	mittlere Größe
1792—1799	71,8	27,8	155,5
1800—1810	57,4	42,4	157,0
1811—1820	53,9	45,9	159,0
1821—1830	52,0	48,0	—
1831—1840	44,8	55,1	159,7
1841—1850	34,9	65,0	162,0
1851—1860	27,1	72,8	163,0
1861—1872	16,9	83,1	165,0

Dieses Resultat beruht, wie aus den Einzelzahlen obiger Tabelle ersichtlich, auf einer Abnahme der Kleinen und einer stetigen Zunahme der Großen (Hovelacque, 1896).

Umgekehrt wirken schlechte hygienische Zustände, ungeeignete Wohn- und Lebensweise, Verunreinigung der Atmosphäre, anstrengende körperliche Arbeit in Fabriken, besonders der Textilbranche, abgesehen davon, daß sie schon im Kinde die Entstehung der Rachitis begünstigen, hemmend auf die Ausbildung der ererbten Körpergröße. Berufsstatistiken ergeben regelmäßig, daß die Durchschnittskörpergröße bei Freiluftarbeitern etwas beträchtlicher ist als bei Fabrikarbeitern der gleichen Bevölkerung. Besonders in den Fabrikbezirken Großbritanniens, die von dem Lande die körperlich Tüchtigsten anziehen, ist eine deutliche Verschlechterung des körperlichen Habitus nachgewiesen worden. Auch in Paris findet sich in den Arrondissements, die von ärmeren Bevölkerungsschichten bewohnt werden, stets eine geringere Körpergröße, als die in den Arrondissements der besser situierten Klassen

1) Bolk (1910) gibt speziell für Amsterdam die folgende interessante Statistik:

Rekruten	Anzahl	1850	1900	Zunahme
Amsterdamer Nichtjuden	je 2000	158,5 cm	169,4 cm	10,9 „
„ Juden	„ 750	156,5 „	162,9 „	6,4 „

In beiden Gruppen hat sich der Mittelwert nach oben verschoben, auch das Minimum ist bedeutend hinaufgerückt, während das Maximum gleichgeblieben ist. Theiler (1926) stellt fest, daß Schweizer Rekruten bei Beginn der Dienstzeit eine mittlere Körpergröße von 169,3 hatten. (Am Ende der Dienstzeit war die mittlere Körpergröße auf 170,0 cm gestiegen [Untersuchungen aus dem Jahre 1916].)

besteht (Manouvrier, 1888, Variot, 1904)[1]). Einige Zahlen mögen diese Unterschiede noch erläutern:

Körpergröße	Italien (Livi)	Nordfrankreich (Carlier)	Frankreich im allgem. (Longuet)	England (Roberts)	Spanien (Oloriz)
Studierende	166,9	169,7	168,7	172,4	163,9
Arbeiter	164,4 (Taglöhner)	165,0 (Eisenarb.)	164,4 (Taglöhner)	169,8 (Minenarb.)	159,8 (Fabrikarb.)

Körpergröße	Deutschland (Martin)	Deutschland (Weitz)	Deutschland (Krümmel)	Island (Hannesson)
Studierende	172,7	173,5	173,9	174,7
Arbeiter	165,0 (Bach)			173,2 (Landbevölkerung)

Das gleiche gilt für das weibliche Geschlecht. Die Frauen aus Arbeiterkreisen in Paris haben zwischen dem 21. und 40. Lebensjahr eine mittlere Körpergröße von 155,7 cm, diejenigen der Bourgeoisie und Aristokratie dagegen eine solche von 159,1 cm (Marie und Mac-Auliffe). Für deutsche Studentinnen hat A. Rott eine mittlere Körpergröße von 161,2, für Fabrikarbeiterinnen von 156,7 cm errechnet. Auf den Zusammenhang von Beruf und Körpergröße hat besonders Livi hingewiesen.

Aber alle diese günstigen und ungünstigen Einflüsse können die ererbte Körpergröße doch nur in einem relativ geringen Grade modifizieren, d. h. sie vermögen den Einfluß der Rasse nie ganz zu verwischen. Für Rußland ist dies von Anutschin (1889) einwandfrei bewiesen worden. Wie konstant sich die Rassengröße verhält, kann am besten in einzelnen Familien oder bei Rassenkreuzungen gezeigt werden. Sind die beiden elterlichen Komponenten von verschiedener Größe, so zeigt sich in den Kindern immer die Prävalenz des einen oder andern Elter, wie dies für alle Merkmale gilt. Würden bei der Mischung großer und kleiner Individuen Mittelformen entstehen, so müßte längst die ganze Menschheit von mittlerer Körpergröße sein. Es ist daher falsch, die mittelgroßen Rassen als Kreuzungsprodukte Großer mit Kleinen aufzufassen (Topinard), sondern der Ausgangspunkt der Hominidengröße ist eine untermittelgroße Statur (Homo Neandertalensis), aus der sich im Laufe der Zeit die Extreme erst herausgebildet haben, wobei selektive Prozesse die wichtigste Rolle gespielt haben dürften. Bei der Kreuzung großwüchsiger nordamerikanischer Indianer mit mittelgroßen Weißen (französische Ansiedler) ergab sich sogar, daß die Körpergröße der Halbblut-Indianer bei den großen Stämmen diejenige beider Elternrassen übertraf und bei den kleinen Stämmen derjenigen der größeren Elternrasse gleichkam. Da die Indianer reiner Rasse und die Mischlinge dieselbe Lebensweise führen, kann der Unterschied nur in der Rasse begründet sein, was durch das Studium des Wachstums der Vergleichsgruppe bestätigt wurde (Boas, 1895). In ähnlicher Weise übertrifft auch die Körpergröße der Rehobother Bastards in Deutsch-Südwest-Afrika diejenige der beiden Elternrassen um einen

1) Vgl. hierzu auch S. 302ff.

geringen Betrag (Fischer, 1913). Es liegen also auch beim Menschen hier Fälle des sogenannten Luxurierens vor. Rodenwaldt (1927) findet hingegen bei den Mestizen auf Kisar diese Angaben nicht bestätigt.

Unter den selektiven Faktoren spielt ohne Zweifel auch der Krieg eine Rolle, der eine Reihe gut gewachsener kräftiger Individuen im besten Mannesalter hinwegrafft oder ihren Familien längere Zeit entzieht, dagegen die Zeugungsmöglichkeit der nicht Dienstpflichtigen, d. h. der Kleinen und der Schwächlicheren, nicht beschränkt. So machte sich in Frankreich 20 Jahre nach den napoleonischen Kriegen dieser Einfluß deutlich durch eine Erniedrigung des Wuchses der Militärpflichtigen geltend, die erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts wieder verschwand. Zugleich spricht diese Tatsache aber auch beredt für die enorme Erblichkeit der Körpergröße.

Ferner ist in manchen Städten die Durchschnittsgröße der männlichen Bevölkerung etwas beträchtlicher als in den Landbezirken[1]), (Quetelet, v. Hölder, Ammon, Meissner, Hannesson), was ebenfalls durch eine Art von Auslese erklärt wird, indem die größeren und zugleich langköpfigen Elemente in höherem Prozentsatz in die Städte einwandern sollen, als die kleinere kurzköpfige Landbevölkerung. Daß die Industrialisierung vorwiegend körperlich tüchtige Elemente aus dem flachen Lande nach der Stadt zieht, ist oben schon erwähnt worden. Ohne Zweifel sind also langdauernde Selektionsprozesse am meisten geeignet, die Körperbeschaffenheit einer Rasse zu ändern, weil mit der Auslese der Individuen auch eine Germinalauslese verbunden ist, die sich im Laufe der Generationen mit absoluter Sicherheit geltend machen muß.

Die Körpergröße der Anthropomorphen ist derjenigen der Hominiden zahlenmäßig nicht vergleichbar, da die ersteren niemals aufrecht, sondern nur halbrecht gehen. Dieser halbrechte Gang ist mit einer Schiefstellung der Wirbelsäule verbunden, die durch eine starke Verlängerung der vorderen und eine teilweise Verkürzung der hinteren Extremität ermöglicht wird. Beide Extremitätenpaare werden beim Gehen auf ebener Erde zur Lokomotion benützt. Dabei befindet sich bei allen diesen kletternden und gehenden Formen die hintere Extremität in einer habituellen Beugestellung, die nur künstlich aufgehoben werden kann. (Vgl. auch unter Osteologie). Man müßte also, um die Körpergröße dieser Formen mit derjenigen der Menschen vergleichen zu können, die Wirbelsäule und die untere Extremität derselben künstlich strecken, wodurch aber nur der Wirklichkeit nicht entsprechende Zahlen gewonnen würden. Sieht man aber von einer solchen Verzerrung ab und mißt die Körpergröße des lebenden Tieres in seiner natürlichen halbrechten Haltung, so bekommt man für Schimpanse ein Mittel von 124 cm und für Gorilla eine Schwankungsbreite von 130 bis 170 cm (Rollet).

III. Wachstum.

Die Gesetze des menschlichen Wachstums sind bis jetzt fast ausschließlich an den Veränderungen, die Körpergröße und Körpergewicht während der Entwicklung der Individuen erfahren, studiert worden.

1) Für Dänemark hat Mackeprang (1910) nachgewiesen, daß umgekehrt die in Kopenhagen geborenen und hier wohnenden Wehrpflichtigen 169,7 cm, die außerhalb der Stadt geborenen und später eingewanderten dagegen 170,1 cm messen.

Friedenthal (1912 u. 1913) ist der Meinung, daß die Vermehrung des Körpergewichtes im Laufe der Entwicklung das beste Abbild der Wachstumsfunktion sei, während Pfaundler (1921) die Körpergrößenvermehrung als den einzigen Ausdruck des Wachstumstriebes bezeichnet. Beide Auffassungen sind einseitig, besonders das Körpergewicht stellt ein sehr labiles Maß dar, das nicht nur von der ererbten Anlage und von zeitlichen Dispositionen, sondern im hohen Maße auch von inneren und äußeren Momenten abhängt und daher auch innerhalb kurzer Zeit relativ großen Schwankungen unterworfen ist.

Wachstum bedeutet aber nicht nur Längen- und Massenzunahme, sondern es handelt sich dabei immer auch um einen Umbau des ganzen Körpers, der sich in Änderungen der Proportionen, in fortschreitender Ossifikation, in Ausgestaltungen zum Zwecke der Geschlechtsfunktion, in Weiterentwicklungen (Gebiß, Haarkleid), in Rückbildungen (Thymus) usw., ausspricht. Dieser Umbau ist durch hormonale Einflüsse hervorgerufen, die idiotypisch bedingt sein können, aber wohl meist als parakinetisch aufgefaßt werden müssen.

Schon Pfitzner (1899) und Mollison (1911) haben sich gegen das Maß der Körpergröße als relatives Vergleichsmaß ausgesprochen. Schultz (1926) sieht in der Sitzhöhe (vgl. untenstehende Tabelle) oder besser noch in der Länge der vorderen Rumpfwand das brauchbarste Maß als Kriterium während des Wachstums; besonders das letztere charakterisiert am ehesten die Länge des Rumpfes und gibt den sichersten Einblick in die hauptsächlichen Körperproportionen.

Mittelwerte der Körpergrößen von Feten in Prozenten der Sitzhöhe (nach A. H. Schultz, 1926).

Alter	Weiße	Neger	Alter	Weiße	Neger
9 Wochen	115,8	—	26 Wochen	146,7	148,2
10 „	126,4	—	27 „	147,3	148,3
11 „	128,6	130,0	28 „	148,3	151,6
12 „	132,4	132,6	29 „	149,2	151,1
13 „	138,0	135,4	30 „	148,0	149,0
14 „	139,7	140,7	31 „	148,7	150,2
15 „	142,4	141,8	32 „	148,0	147,3
16 „	142,6	144,0	33 „	149,2	148,9
17 „	144,0	143,8	34 „	147,7	148,8
18 „	144,4	143,0	35 „	148,8	150,4
19 „	146,0	147,0	36 „	146,9	146,7
20 „	146,4	146,9	37 „	147,5	151,4
21 „	146,4	145,6	38 „	148,8	148,9
22 „	146,5	148,5	39 „	146,2	149,8
23 „	147,2	149,0	40 „	148,0	148,8
24 „	148,0	149,0	Erwachsene	200,2	201,7
25 „	148,4	148,2			

Während des intrauterinen Lebens ist die Größen- und besonders die Gewichtsentwicklung des Körpers in hohem Maße von den Ernährungsbedingungen und dem Gesundheitszustand der Mutter abhängig, so daß hier bei gleichen Entwicklungsstadien große individuelle Schwankungen zu beobachten sind.

Länge der Frucht[1]).

(Deutsche, ohne Rücksicht auf das Geschlecht.)

	nach Schröder	nach Stratz	nach Michaelis
Ende des 1. Schwangerschaftsmonats	7—8 mm	10 mm	—
„ „ 2. „	8—25 „	40 „	—
„ „ 3. „	70—90 „	90 „	—
„ „ 4. „	100—170 „	160 „	149 mm
„ „ 5. „	180—270 „	250 „	223 „
„ „ 6. „	280—340 „	350 „	295 „
„ „ 7. „	350—380 „	420 „	331 „
„ „ 8. „	425 „	450 „	397 „
„ „ 9. „	467 „	480 „	443 „
„ „ 10. „	490—500 „	500 „	

Trotzdem scheint eine gesetzmäßige größere Wachstumszunahme auf die ersten Fetalmonate zu fallen, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

Monatsmittelwerte der relativen wöchentlichen Zunahmen einiger Körperdimensionen bei weißen Feten. Die relative wöchentliche Zunahme wurde erhalten, indem die Mittelwerte eines gegebenen Maßes in zwei aufeinanderfolgenden Wochen (absolute wöchentliche Zunahme) in Prozenten des kleineren Mittelwertes ausgedrückt wurde (nach A. H. Schultz, 1926)

Maße	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Mon.
Körpergröße	32,6	19,8	10,5	6,5	5,1	3,0	2,7	4,0
Sitzhöhe	26,7	17,6	9,7	6,4	4,9	3,1	3,0	3,8
Vordere Rumpflänge	29,2	18,0	9,5	8,2	5,7	5,0	1,6	5,3
Brustumfang	23,2	19,3	10,7	6,0	2,6	4,2	2,3	4,7
Schulterbreite	24,3	19,3	11,1	6,2	4,8	3,4	2,5	6,2
Hüftbreite	31,0	23,6	11,5	7,5	4,3	4,0	3,1	5,6
Länge der oberen Extremität	39,3	23,3	11,1	5,8	4,5	2,5	3,1	4,4
Oberarmlänge	44,5	23,2	10,3	5,2	4,0	2,1	2,9	4,4
Unterarmlänge	46,4	24,0	10,9	5,3	4,0	2,6	2,5	4,9
Handlänge	26,0	22,3	12,6	7,3	5,9	3,1	4,2	4,0
Länge der unteren Extremität	45,5	24,2	12,3	6,9	4,1	2,9	3,1	4,0
Oberschenkellänge	45,7	23,0	11,5	6,8	3,7	3,5	2,7	4,1
Unterschenkellänge	48,7	26,5	12,6	6,7	4,4	2,4	3,3	3,6
Fußlänge	29,5	21,9	13,4	8,2	5,9	3,0	3,7	4,0
Kopflänge	22,0	17,0	9,9	5,9	4,2	2,4	2,7	3,1
Kopfbreite	22,2	17,4	8,7	5,1	3,5	3,6	2,3	2,3
Kopfhöhe	24,0	15,3	9,4	4,5	4,6	1,7	2,8	3,1
Horizontalumfang	24,9	16,6	9,4	5,8	3,6	2,8	2,8	2,6
Ganze Gesichtshöhe	25,0	16,9	11,0	5,7	3,3	4,6	1,7	3,3
Jochbogenbreite	23,5	19,5	9,5	4,9	3,2	3,3	2,6	3,0

Über die Breitenzunahmen während des intrauterinen Lebens sind bisher nur wenige Untersuchungen gemacht worden. Schultz (1926) kam zu folgenden Resultaten in bezug auf die

1) Die eigentliche Körpergröße (Scheitel—Fersenlänge) kann erst nach Ablauf der verschiedenen embryonalen Krümmungen, d. h. vom 4. Monat an gemessen und selbst dann das Bein im Hüft- und Kniegelenk nicht vollständig gestreckt werden. Die Maße aus Keibels Normentafeln (Mensch, Heft 8, 1908) sind in die obige Tabelle nicht aufgenommen, da die Messungen an verschieden konservierten Embryonen und in verschiedenen Stadien der Konservierung ausgeführt sind. Vgl. hierzu Akiba, 1924, Reicher, 1925 und Kajava, 1927.

Hüftbreite in Prozenten der Schulterbreite bei Weißen- und Neger-Feten und bei Erwachsenen.

Alter	Weiße	Neger	Alter	Weiße	Neger
9. Woche	58,2	—	26. Woche	80,5	81,5
10. „	62,4	—	27. „	78,5	75,4
11. „	63,4	64,8	28. „	81,7	80,8
12. „	68,0	64,6	29. „	78,3	75,3
13. „	69,8	66,4	30. „	79,2	75,8
14. „	74,3	69,2	31. „	80,5	82,7
15. „	74,9	76,5	32. „	83,9	79,1
16. „	78,2	76,0	33. „	84,8	79,3
17. „	79,2	77,5	34. „	86,6	82,8
18. „	80,5	80,3	35. „	87,1	78,9
19. „	80,2	78,9	36. „	85,8	79,3
20. „	79,4	77,1	37. „	83,3	84,4
21. „	82,1	81,6	38. „	88,2	77,7
22. „	82,4	78,3	39. „	82,0	82,9
23. „	81,8	83,3	40. „	84,0	80,5
24. „	83,3	82,4	Erwachsene	90,9	86,7
25. „	84,0	82,0			

Schultz (1922) findet durch seine Untersuchungen an weißen Amerikanern und Negern bestätigt, daß Asymmetrien, Individualzüge und Rassenunterschiede erblich bedingt sind, denn sie treten sehr früh in der Entwicklung auf, mit Ausnahme der hauptsächlichen sekundären Geschlechtsunterschiede, die sich erst spät unter dem Einfluß der Geschlechtsdrüsen entwickeln. Er gibt als Hauptresultate seiner Untersuchungen des fetalen Wachstums folgende vier Punkte an: „1. Rassenunterschiede bestehen deutlich ausgeprägt schon sobald sich überhaupt eine menschliche Form im Embryo erkennen läßt. Die Unterschiede sind zum größten Teil dieselben, die die erwachsenen Weißen und Neger auseinanderhalten. 2. Unzweifelhafte, sekundäre Geschlechtsunterschiede lassen sich zum mindesten am äußeren Körper vor der Geburt nicht feststellen, mit der einzigen Ausnahme der Körpergröße, die während der letzten ein oder zwei Schwangerschaftsmonate beim weiblichen Geschlecht etwas hinter derjenigen des männlichen zurücksteht. 3. Individualunterschiede sind bei Feten in sehr markanter Weise vorhanden, d. h. die Variabilität vor der Geburt ist zum mindesten so groß, wie beim Erwachsenen. In Wirklichkeit sind die Variationskoeffizienten und relativen Schwankungsbreiten sogar größer bei Feten, wie nach vollendetem Wachstum, doch muß man vorsichtshalber annehmen, daß Messungen an den kleinen Feten eine relativ größere Fehlerquelle bedingen, als solche an Erwachsenen. 4. Unterschiede zwischen den beiden Hälften des Körpers entstehen nicht erst, wie gewöhnlich angenommen wird, während des extrauterinen Lebens, sondern sind schon bei jungen Feten deutlich nachweisbar. Dies ließ sich besonders gut erkennen an der Größe der Ohren, der Lage der Brustwarzen und an der Länge der Füße. Die folgenden Figuren illustrieren seine bisherigen Befunde[1]):

1) Diese Figuren sind absichtlich an dieser Stelle im Zusammenhange mit dem Wachstum aufgeführt, trotzdem viele von ihnen auch an anderer Stelle (Proportionen, Umfänge, Breitenverhältnisse) ihren Platz hätten. Bei der Besprechung der einzelnen Teilveränderungen ist aber auch jeweils auf die fetalen Formen und ihre Wachstumsverhältnisse verwiesen.

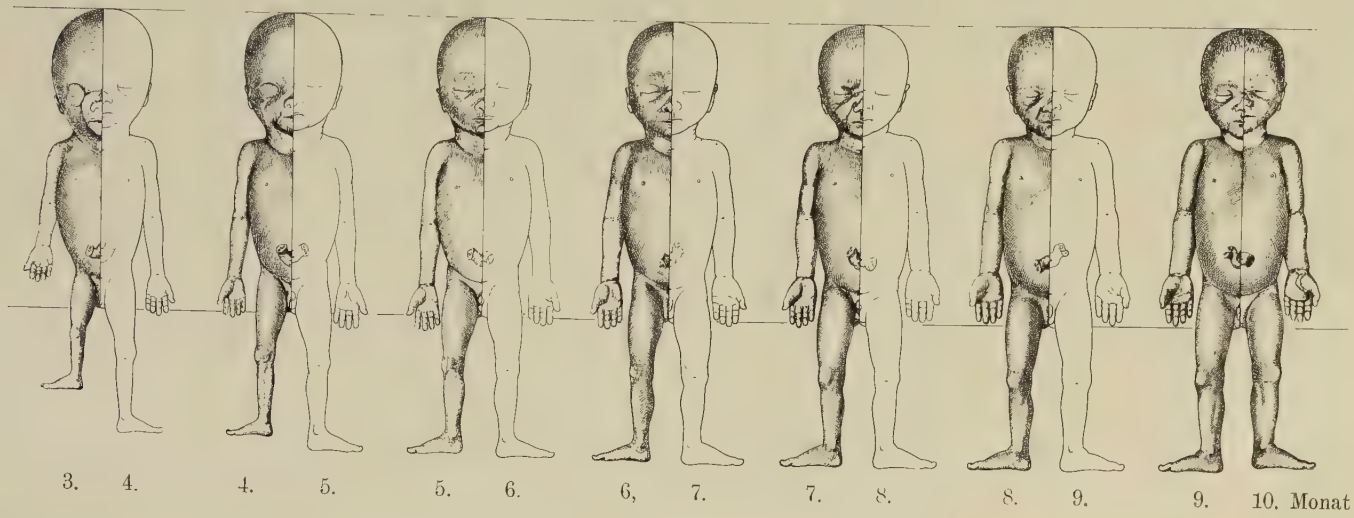


Fig. 97. Körperproportionen weißer Feten vom 3. –10. Monat, nach Durchschnittsmaßen konstruiert und auf die gleiche Sitzhöhe reduziert. Die rechte Körperhälfte von einem Monat ist an die linke (unschattierte) Hälfte des folgenden Monats angefügt.
(Nach A. H. Schultz.)

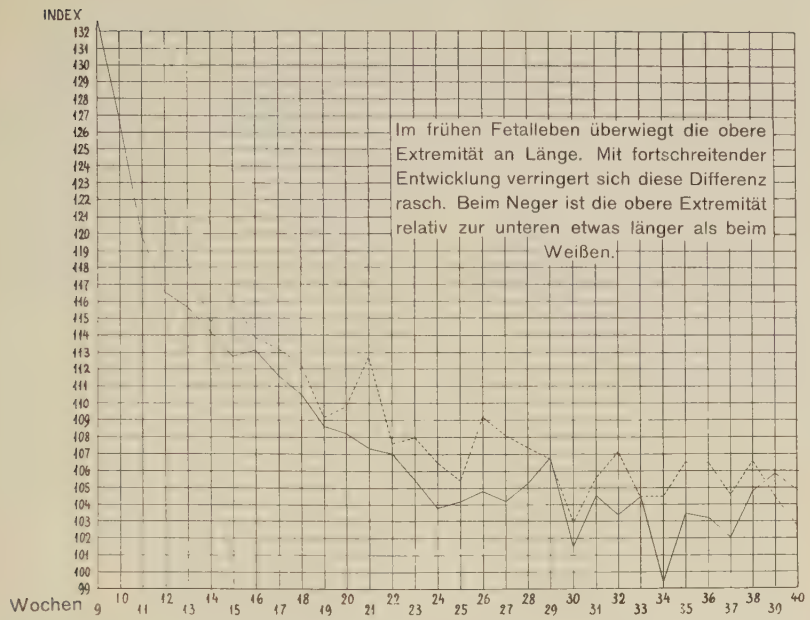


Fig. 98. Intermembral-Index (ganze obere Extremität in Prozenten der ganzen unteren Extremität). Weiße — —, Neger ·····. (Nach A. H. Schultz.)

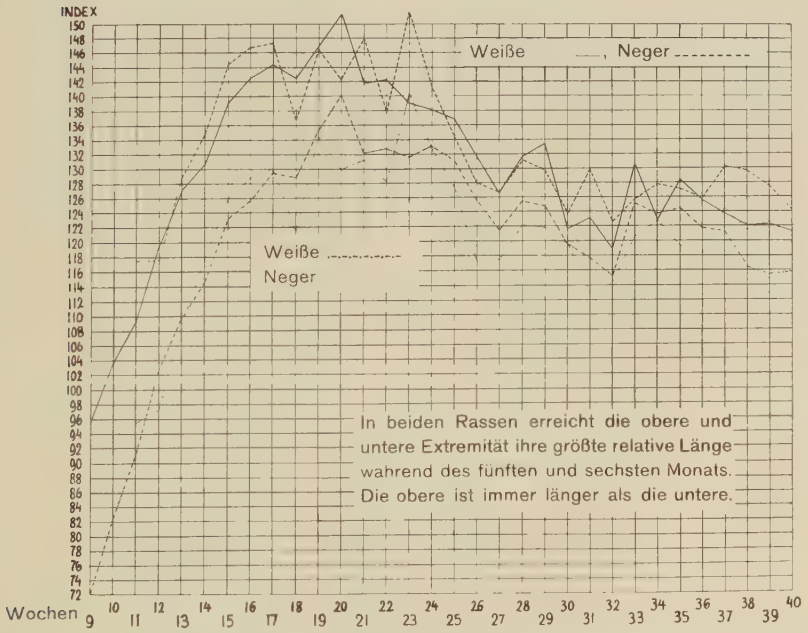


Fig. 99. Relative Längen der Extremitäten. Obere Kurve: Ganze obere Extremität in Prozenten der Rumpfhöhe. Untere Kurve: Ganze untere Extremität in Prozenten der Rumpfhöhe. (Nach A. H. Schultz.)

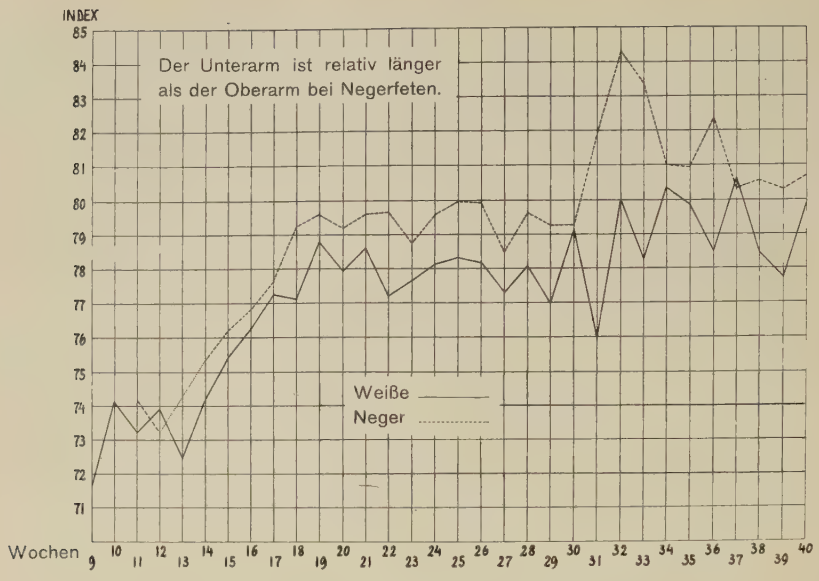


Fig. 100. Unterarm in Prozenten des Oberarmes.
(Nach A. H. Schultz.)

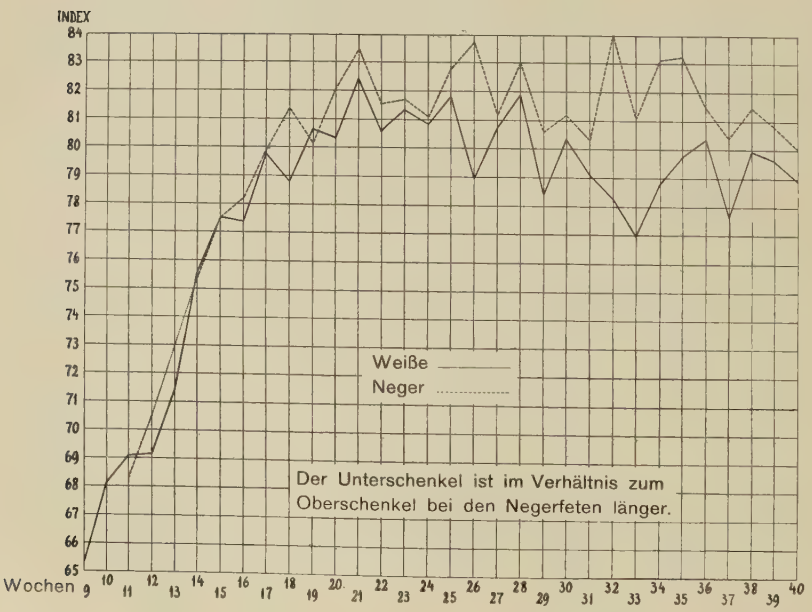


Fig. 101. Unterschenkel in Prozenten des Oberschenkels.
(Nach A. H. Schultz.)

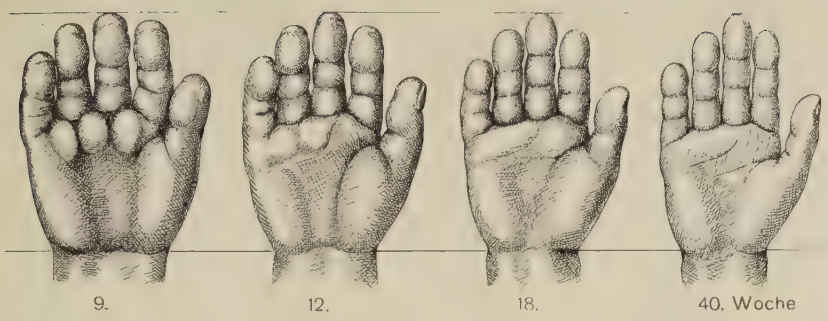


Fig. 102. Hände von weißen Feten aus der 9., 12., 18. und 40. Woche auf dieselbe Länge reduziert. Man beachte die Höhe des Ansatzes und die relative Länge des Daumens und die relative Handbreite. (Nach A. H. Schultz.)

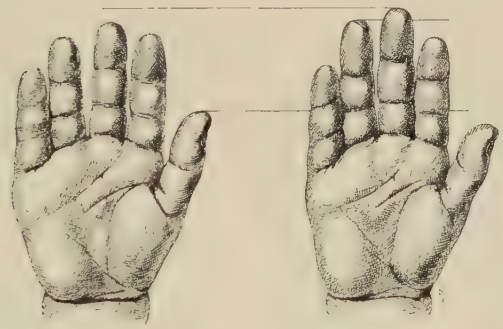


Fig. 103. Oben: Hand von weißem (links) und Neger- (rechts) Fetus aus der 30. Woche die Rassenunterschiede in der Handbreite und in den Fingerlängen zeigend. Tabelle: Prozentuale Häufigkeit der verschiedenen Längenverhältnisse zwischen den Fingern II und IV bei Weißen (linke Reihen) und Negern (rechte Reihen) in den verschiedenen Fetatalmonaten. (Nach A. H. Schultz.)

Finger	3. Monat		4. Monat		5. Monat		6. Monat	
II. und IV.	W.	N.	W.	N.	W.	N.	W.	N.
IV. > II.	33,3	57,1	14,7	50,0	14,3	47,1	10,4	45,0
IV. = II.	64,7	42,9	69,0	50,0	64,3	52,9	74,6	55,0
IV. < II.	2,0	—	16,3	—	21,4	—	15,0	—

Finger	7. Monat		8. Monat		9. Monat		10. Monat	
II. und IV.	W.	N.	W.	N.	W.	N.	W.	N.
IV. > II.	21,2	52,9	20,0	55,6	33,3	63,2	31,8	54,6
IV. = II.	66,7	47,1	66,7	44,4	53,4	36,8	54,6	45,4
IV. < II.	12,1	—	13,3	—	13,3	—	13,6	—

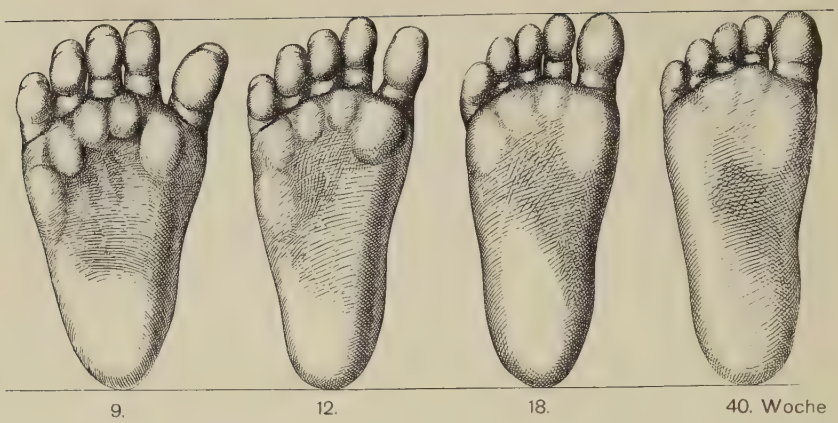


Fig. 104. Füße von weißen Feten aus der 9., 12., 18. und 40. Woche auf dieselbe Länge reduziert. Man beachte die relative Fußbreite und die relativen Längen der Zehen. (Nach A. H. Schultz.)

Fig. 105. Oben links: Fuß von weißem (links) und Neger- (rechts) Fetus aus der 30. Woche, die Rassenunterschiede in der Fußbreite und in den Zehenlängen zeigend. Oben rechts: Ferse eines weißen (oben) und eines Neger- (unten) Fetus. Tabelle: Prozentuale Häufigkeit der jeweiligen längsten Zehe bei Weißen (linke Reihen) und Neger (rechte Reihen) in den verschiedenen Fetalmonaten. (Nach A. H. Schultz.)

Längste Zehe	3. Monat		4. Monat		5. Monat		6. Monat	
	W.	N.	W.	N.	W.	N.	W.	N.
I.	—	—	17,1	5,5	15,5	5,9	22,7	10,0
I. und II.	3,9	—	43,4	5,5	44,0	20,6	39,4	35,0
II.	90,2	100,0	39,5	89,0	40,5	73,5	37,9	55,0
II. und III.	5,9	—	—	—	—	—	—	—

Längste Zehe	7. Monat		8. Monat		9. Monat		10. Monat	
	W.	N.	W.	N.	W.	N.	W.	N.
I.	39,4	11,7	53,3	22,2	53,4	25,0	77,3	50,0
I. und II.	36,4	47,1	26,7	44,5	33,3	40,0	13,6	18,2
II.	24,2	41,2	20,0	33,3	13,3	35,0	9,1	31,8
II. und III.	—	—	—	—	—	—	—	—

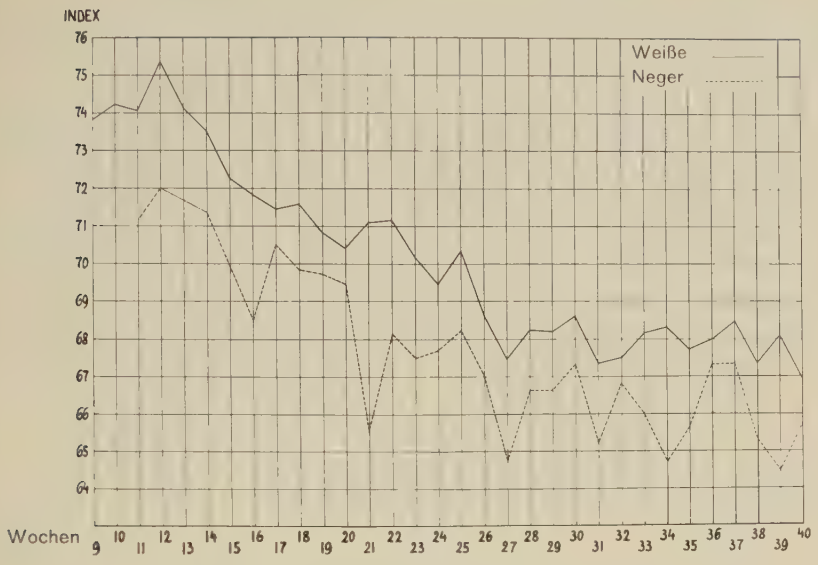


Fig. 106. Daumenlänge in Prozenten der Handlänge.
(Nach A. H. Schultz.)

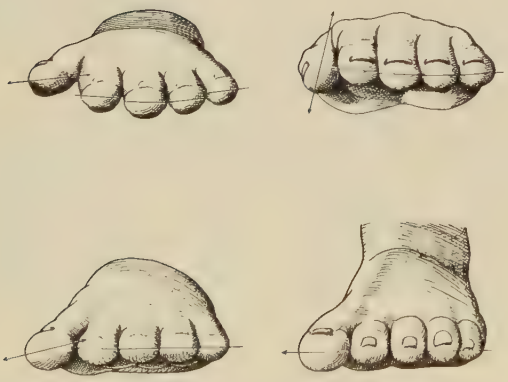


Fig. 107. Oben: Hände eines 8 Wochen alten Fetus und eines Erwachsenen von vorne gesehen, die Drehung des Daumens zeigend. Die geraden Linien deuten die Richtung der queren Nagelachse an. Unten: Füße eines 8 Wochen alten Fetus und eines Erwachsenen von vorne gesehen, die Drehung der großen Zehe zeigend. Die geraden Linien deuten die Richtung der queren Nagelachsen an.
(Nach A. H. Schultz.)

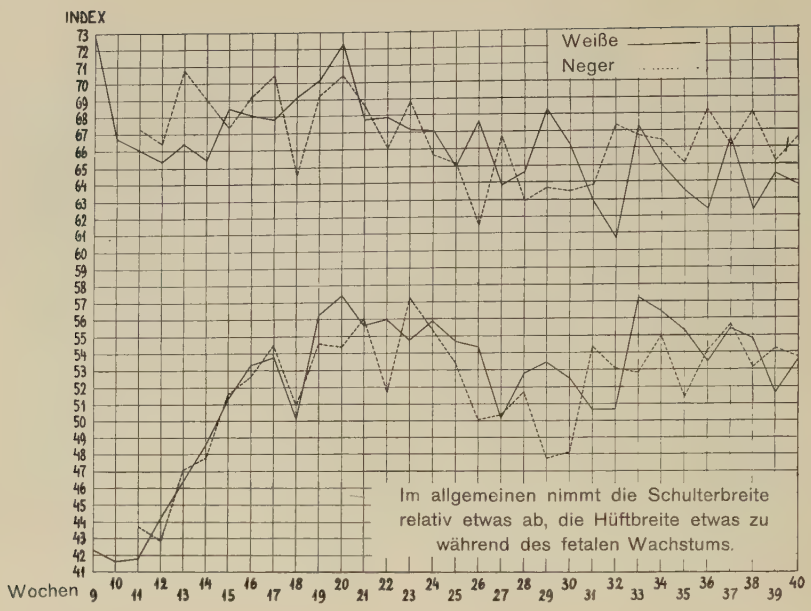


Fig. 108. Obere Kurve: Schulterbreite in Prozenten der Rumpfhöhe. Untere Kurve: Hüftbreite in Prozenten der Rumpfhöhe. (Nach A. H. Schultz.)

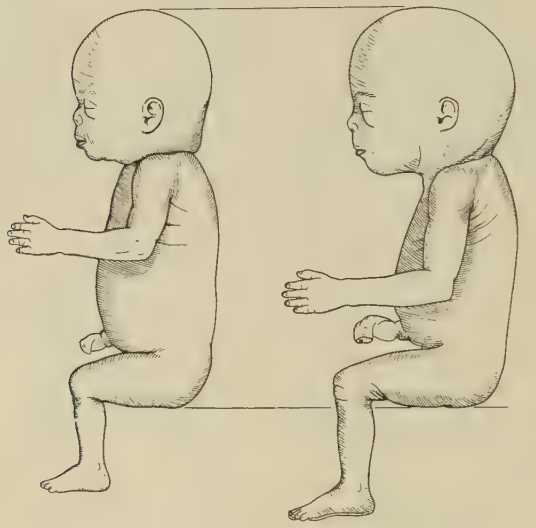


Fig. 109. Kleinste und größte relative Länge der Gliedmaßen zweier männlicher, normaler Negerfeten aus der 19. Woche mit genau gleichgroßer Sitzhöhe. (Nach A. H. Schultz.)

Fig. 110. Vorderansicht typischer Köpfe eines Weißen (links) und eines Neger- (rechts) Fetus aus der 24. Woche. Größere Gesichtshöhe, breitere Nase und dickere Lippen beim Neger. Nasenlöcher transversal gerichtet beim Neger und sagittal beim Weißen. (Nach A. H. Schultz.)

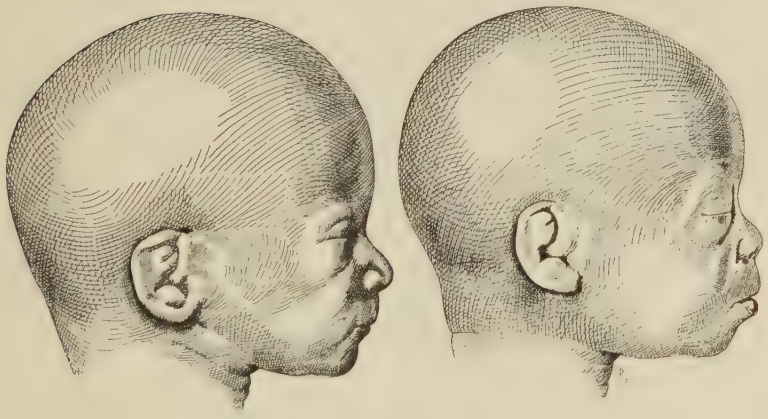


Fig. 111. Seitenansicht typischer Köpfe eines weißen (links) und eines Neger- (rechts) Fetus aus der 24. Woche. Gehirnpartie kleiner, Gesichtspartie größer, Nase kürzer und flacher beim Neger. (Nach A. H. Schultz.)

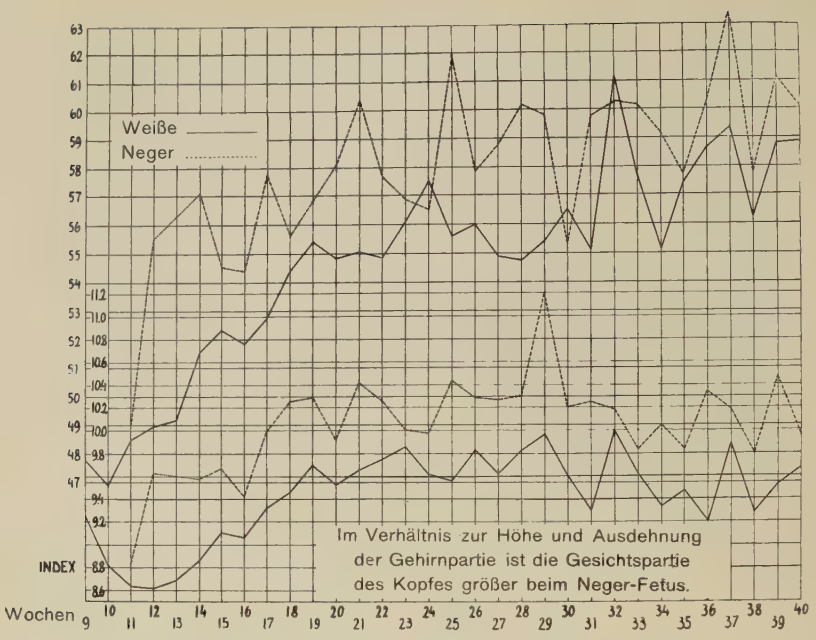


Fig. 112. Obere Kurve: Ganze Gesichtshöhe in Prozenten der Ohrhöhe des Kopfes. Untere Kurve: Obergesichtshöhe in Prozenten des durchschnittlichen Kopfumfanges. (Nach A. H. Schultz.)

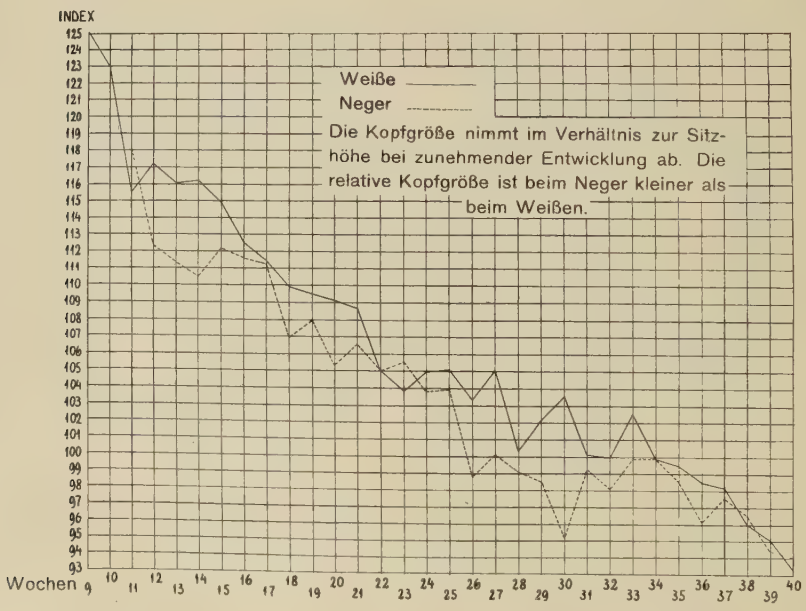


Fig. 113. Durchschnittlicher Kopfumfang in Prozenten der Sitzhöhe. (Nach A. H. Schultz.)

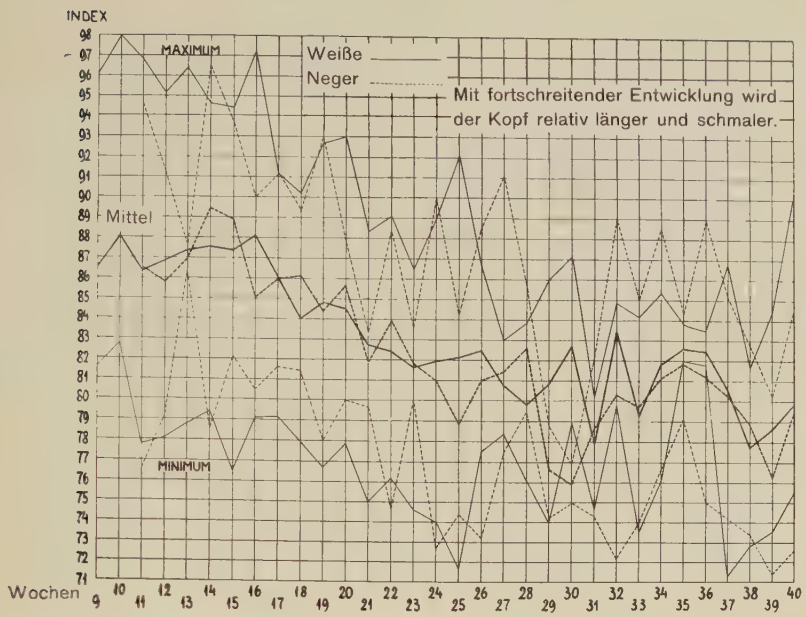


Fig. 114. Durchschnittliche Maxima und Minima des Längenbreiten-Index des Kopfes. (Nach A. H. Schultz.)

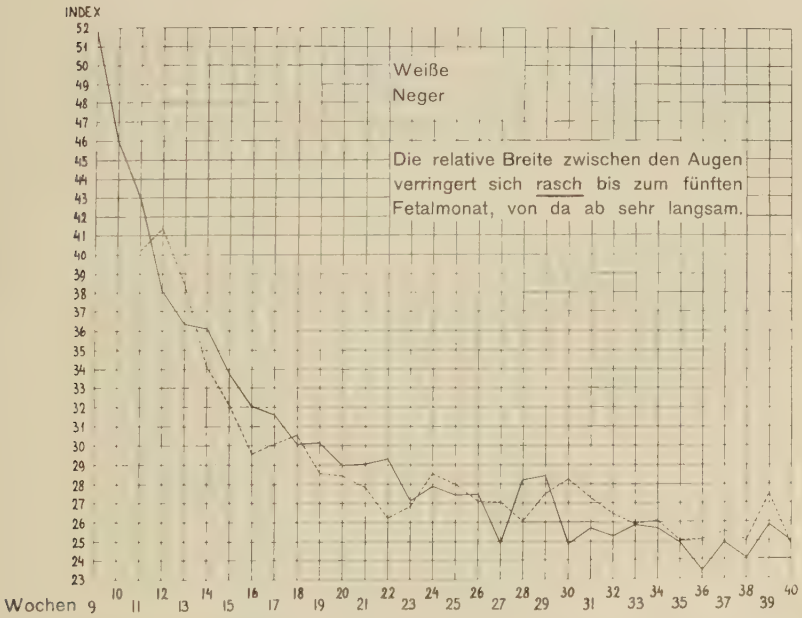


Fig. 115. Breite zwischen den inneren Augenwinkeln in Prozenten der Jochbogenbreite. (Nach A. H. Schultz.)

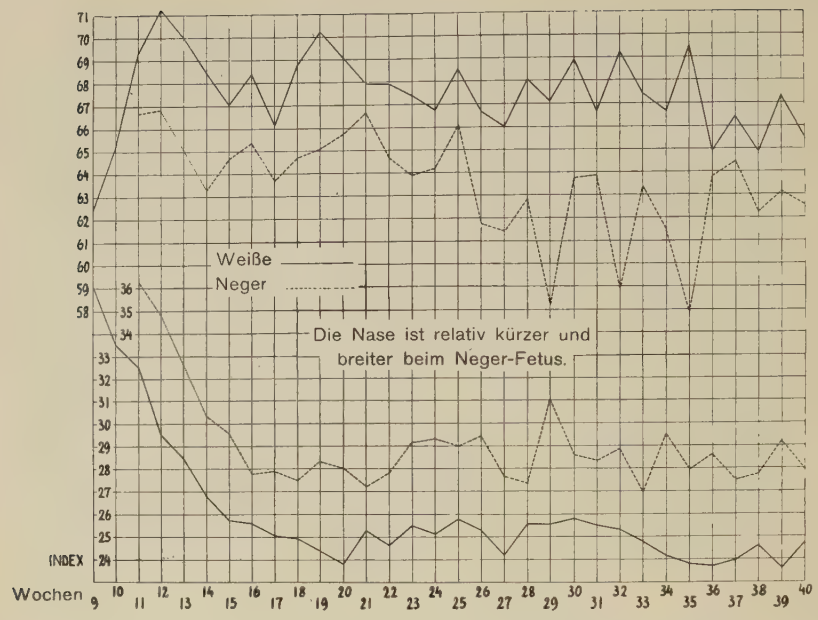


Fig. 116. Obere Kurve: Nasenhöhe in Prozenten der Obergesichtshöhe. Untere Kurve: Nasenbreite in Prozenten der Jochbogenbreite. (Nach A. H. Schultz.)

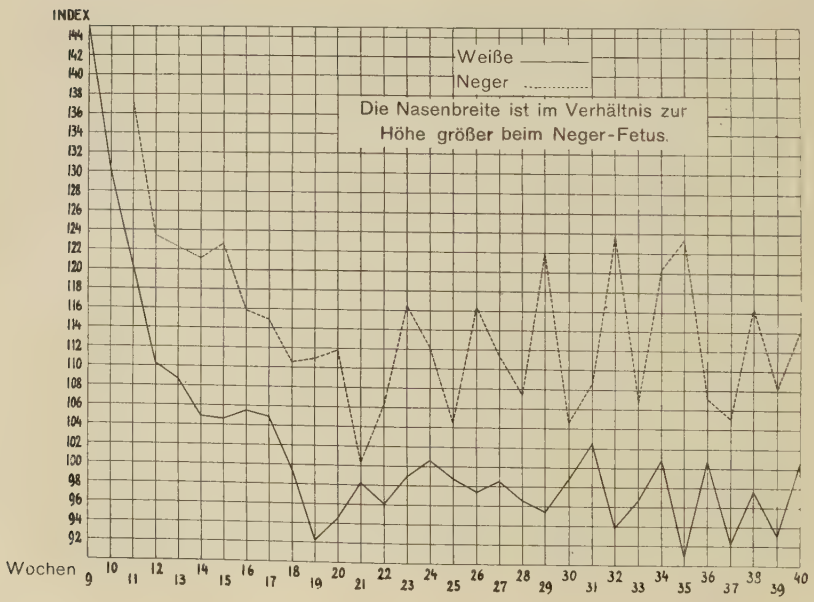


Fig. 117. Nasenbreite in Prozenten der Nasenhöhe. (Nach A. H. Schultz.)

Körpergröße der Neugeborenen.

	männlich	weiblich	Autor
Annamiten	474 mm	464 mm	Mondière
Japaner	493 „	478 „	Nagahama
Russen (aus Charkow)	495 „	483 „	Orschansky
Engländer	496 „	491 „	Roberts
Franzosen (aus Paris)	499 „	492 „	Mies
Belgier	500 „	494 „	Quetelet
Großrussen	505 „	495 „	Tschepourkowsky
Juden	508 „	500 „	Weissenberg
Deutsche	512 „	503 „	Daffner

Inwieweit äußere Faktoren den Gang der ganzen Körperentwicklung und der Herausbildung der ererbten Körpergröße verändern können, zeigt am besten ein Studium der Körpergröße des Neugeborenen, sowie des Wachstums und der allgemeinen Größenzunahme im Kindes- und Jugendalter.

Mittlere Körpergröße und mittleres Körpergewicht vom 1.—71. Monat nach R. M. Woodbury zit. nach Bach (1926).

Alter Monate*)	Knaben		Mädchen		Alter Monate	Knaben		Mädchen	
	Körpergröße cm	Körpergewicht kg	Körpergröße cm	Körpergewicht kg		Körpergröße cm	Körpergewicht kg	Körpergröße cm	Körpergewicht kg
1	55,5	4,5	54,4	4,3	37	93,4	15,0	92,4	13,5
2	58,5	5,4	57,3	5,0	38	94,0	14,2	93,0	13,6
3	61,2	5,1	59,8	5,6	39	94,5	14,3	93,6	13,7
4	63,4	6,7	62,1	6,2	40	95,1	14,4	94,2	13,9
5	65,4	7,2	64,0	6,7	41	95,7	14,6	94,8	14,0
6	67,1	7,7	65,7	7,2	42	96,3	14,8	95,5	14,2
7	68,6	8,1	67,1	7,6	43	97,0	14,9	96,0	14,3
8	69,9	8,5	68,5	7,9	44	97,5	15,1	96,6	14,5
9	71,1	8,8	69,7	8,2	45	98,1	15,2	97,1	14,6
10	72,2	9,1	70,8	8,5	46	98,6	15,3	97,6	14,7
11	73,3	9,3	71,9	8,8	47	99,1	15,4	98,1	14,8
12	74,3	9,6	72,9	9,0	48	99,5	15,5	98,6	14,9
13	75,4	9,8	73,9	9,2	49	99,9	15,6	99,0	15,1
14	76,4	10,0	74,9	9,4	50	100,3	15,8	99,5	15,2
15	77,3	10,2	75,9	9,6	51	100,8	15,9	100,0	15,3
16	78,3	10,4	76,9	9,8	52	101,2	16,0	100,5	15,0
17	79,2	10,7	77,9	10,0	53	101,8	16,1	101,1	15,6
18	80,2	10,9	78,9	10,2	54	102,3	16,2	101,7	15,7
19	81,1	11,1	79,8	10,5	55	102,9	16,4	102.2	15.9
20	82,0	11,3	80,7	10,7	56	103,5	16,5	102,8	16,0
21	82,8	11,5	81.5	10,8	57	104,0	16,7	103,3	16,2
22	83,6	11,6	82,3	11,0	58	104,5	16,8	103,8	16,3
23	84,3	11,8	83,0	11,2	59	104,9	17,0	104,3	16,4
24	85,0	12,0	83,7	11,3	60	105,4	17,1	104,8	16,6
25	85,8	12,1	84,4	11,5	61	105,8	17,3	105,2	16,7
26	86,4	12,3	85,1	11,7	62	106,3	17,4	105,7	16,8
27	87,1	12,5	85,9	11,8	63	106,7	17,5	106,1	17,0
28	87,8	12,6	86,6	12,0	64	107,2	17,6	106,5	17,1
29	88,5	12,8	87,4	12,2	65	107,7	17,8	107,0	17,2
30	89,2	13,0	88,1	12,4	66	108,2	17,9	107,4	17,4
31	89,9	13,2	88,8	12,6	67	108,7	18,1	107,9	17,5
32	90,6	13,3	89,5	12,7	68	109,5	18,2	108,5	17,5
33	91,2	13,5	90,1	12,9	69	109,8	18,4	109,0	17,8
34	91,8	13,6	90,7	13,0	70	110,4	18,6	109,6	18,0
35	92,3	13,8	91,2	13,2	71	111,1	18,7	110,2	18,2
36	92,9	13,9	91,8	13,3					

*) 1 Monat alt = 0,5—1,5 Monate.

Lipiec (1927) findet an neugeborenen Polen, Schweizern und Juden die Rassenunterschiede in ähnlicher Weise bestätigt, wie Schultz bei den amerikanischen Feten.

800 Neugeborene (nach Lipiec).
Absolute Maße.

	Polen (Warschau)		Juden (Warschau)		Polen (Krakau)		Schweizer (Zürich)
	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.
Individuenzahl	100	100	100	100	150	150	100
Körpergewicht	3353 ± 0,25	3316 ± 0,33	—	—	3262 ± 0,27	3091 ± 0,23	3184 ± 0,30
Körpergröße	510,5 ± 0,13	507,8 ± 0,13	500 ± 0,18	494 ± 0,21	519 ± 0,10	509 ± 0,12	509 ± 0,11
Brustumfang	338,0 ± 0,13	341,0 ± 0,13	324 ± 0,19	324 ± 0,19	338 ± 0,11	334 ± 0,10	330 ± 0,10
Rumpflänge	189,1 ± 0,74	186,8 ± 0,74	180 ± 1,16	177,9 ± 1,34	183,3 ± 0,59	180,5 ± 0,56	185,7 ± 0,76
Schulterbreite	118,9 ± 0,51	117,3 ± 0,58	114 ± 0,62	113,0 ± 0,66	117,5 ± 0,37	116,3 ± 0,38	120,0 ± 0,46
Beckenbreite	91,6 ± 0,37	92,6 ± 0,41	86,9 ± 0,62	84,8 ± 0,52	90,8 ± 0,29	89,0 ± 0,31	87,2 ± 0,28
Armlänge	207,8 ± 0,64	206,4 ± 0,67	204,0 ± 0,96	201,5 ± 0,94	203,0 ± 0,52	119,0 ± 0,54	204,0 ± 0,59
Handlänge	57,8 ± 0,24	57,7 ± 0,22	60,9 ± 0,34	59,0 ± 0,39	59,0 ± 0,21	57,0 ± 0,20	56,2 ± 0,20
Handbreite	33,5 ± 0,13	32,8 ± 0,14	32,8 ± 0,18	31,3 ± 0,18	34,4 ± 0,11	33,3 ± 0,13	33,1 ± 0,12
Beinlänge	191,8 ± 0,63	191,4 ± 0,57	186,0 ± 1,28	183,9 ± 0,98	199,6 ± 0,59	202,6 ± 0,54	185,3 ± 0,58
Fußlänge	78,6 ± 0,28	78,0 ± 0,26	75,6 ± 0,30	74,9 ± 0,40	77,2 ± 0,23	57,1 ± 0,19	78,2 ± 0,25
Fußbreite	35,1 ± 0,15	34,5 ± 0,15	32,0 ± 0,23	31,2 ± 0,25	35,3 ± 0,15	33,9 ± 0,13	34,6 ± 0,11
gr. Kopflänge	117,3 ± 0,32	116,3 ± 0,33	116,9 ± 0,30	115,9 ± 0,30	120,0 ± 0,24	118,0 ± 0,26	120,8 ± 0,33
gr. Kopfbreite	94,3 ± 0,20	92,8 ± 0,21	95,1 ± 0,28	94,1 ± 0,25	97,8 ± 0,23	95,9 ± 0,22	91,7 ± 0,21
Kopfhöhe	77,6 ± 0,25	76,6 ± 0,27	—	—	76,0 ± 0,25	75,6 ± 0,26	—
Gesichtshöhe	55,4 ± 0,21	55,0 ± 0,21	52,4 ± 0,20	52,4 ± 0,20	54,8 ± 0,19	53,5 ± 0,18	53,9 ± 0,17
Gesichtsbreite	79,2 ± 0,26	79,1 ± 0,24	76,1 ± 0,29	75,8 ± 0,30	84,0 ± 0,22	83 2 ± 0,21	77,8 ± 0,20
Nasenhöhe	21,7 ± 0,07	21,0 ± 0,07	22,1 ± 0,10	21,8 ± 0,09	20,3 ± 0,08	20,0 ± 0,07	20,5 ± 0,07
Nasenbreite	22,3 ± 0,09	21,7 ± 0,09	22,4 ± 0,08	21,3 ± 0,08	21,8 ± 0,08	21,0 ± 0,06	21,9 ± 0,08
Ohrlänge	36,7 ± 0,17	36,4 ± 0,18	36,5 ± 0,23	36,4 ± 0,25	36,5 ± 0,15	35,6 ± 0,13	36,1 ± 0,18
Ohrbreite	24,2 ± 0,10	24,3 ± 0,12	25,0 ± 0,20	24,3 ± 0,16	23,2 ± 0,10	22,4 ± 0,10	25,0 ± 0,10
Kopfumfang	350,4 ± 0,08	350,0 ± 0,09	344,0 ± 0,12	340,0 ± 0,13	333,0 ± 0,07	346,0 ± 0,07	351,0 ± 0,07

Körpergrößen-gewichts-Index	24,70 ± 0,13	24,78 ± 0,13	—	—	22,66 ± 0,13	22,88 ± 0,12	23,55 ± 0,13
Längen-Breiten-Index	80,37 ± 0,22	80,45 ± 0,22	81,6 ± 0,24	81,1 ± 0,22	81,59 ± 0,19	81,36 ± 0,18	75,91 ± 0,21
Gesichtshöhe × 100 / Gesichtsbreite	70,30 ± 0,22	69,54 ± 0,21	68,88 ± 0,24	68,59 ± 0,24	64,95 ± 0,25	64,66 ± 0,22	69,07 ± 0,20
Nasenbreite × 100 / Nasenhöhe	103,54 ± 0,49	103,02 ± 0,51	98,04 ± 0,54	98,79 ± 0,55	108,96 ± 0,62	104,72 ± 0,52	107,5 ± 0,47
Ohrbreite × 100 / Ohrlänge	66,86 ± 0,32	67,36 ± 0,32	68,68 ± 0,51	66,90 ± 0,51	63,52 ± 0,29	63,60 ± 0,32	70,00 ± 0,32
Kopfumfang × 100 / Körpergröße	68,53 ± 0,14	68,78 ± 0,12	69,00 ± 0,24	68,36 ± 0,22	67,80 ± 0,12	67,88 ± 0,14	68,43 ± 0,13
Brustumfang × 100 / Körpergröße	66,03 ± 0,15	66,77 ± 0,17	64,84 ± 0,38	65,20 ± 0,23	65,06 ± 0,16	64,88 ± 0,15	64,56 ± 0,13
Rumpflänge × 100 / Körpergröße	36,74 ± 0,10	36,55 ± 0,10	35,54 ± 0,16	35,68 ± 0,14	35,26 ± 0,08	35,24 ± 0,08	36,24 ± 0,11
Armlänge × 100 / Körpergröße	40,51 ± 0,07	40,27 ± 0,09	40,64 ± 0,16	40,44 ± 0,17	39,04 ± 0,08	38,98 ± 0,08	39,74 ± 0,07
Beinlänge × 100 / Körpergröße	37,38 ± 0,09	37,48 ± 0,07	37,04 ± 0,18	36,88 ± 0,21	40,38 ± 0,08	39,65 ± 0.09	36,16 ± 0,08
Akromialbreite × 100 / Körpergröße	23,00 ± 0,07	23,09 ± 0,08	22,22 ± 0,13	22,56 ± 0,16	22,45 ± 0,05	22,62 ± 0,06	23,28 ± 0,07
Beckenbreite × 100 / Körpergröße	17,80 ± 0,04	18,00 ± 0,06	17,04 ± 0,10	17,05 ± 0,06	17,42 ± 0,04	17,65 ± 0,06	16,82 ± 0,05
Akromialbreite × 100 / Rumpflänge	63,18 ± 0,28	63,24 ± 0,22	63,56 ± 0,40	63,46 ± 0,42	64,15 ± 0,22	64,54 ± 0,21	64,85 ± 0,23
Handbreite × 100 / Handlänge	58,04 ± 0,25	57,00 ± 0,20	54,00 ± 0,35	53,44 ± 0,32	58,38 ± 0,24	58,02 ± 0,26	59,25 ± 0,20
Fußbreite × 100 / Fußlänge	44,83 ± 0,19	44,38 ± 0,17	43,48 ± 0,36	41,95 ± 0,25	46,17 ± 0,18	45,08 ± 0,16	44,26 ± 0,19

Rassendifferenzen zwischen polnischen, jüdischen und Schweizer Neugeborenen (nach Lipiec).

Differenz zwischen:	poln. u. jüd. Knaben Warschau:Warschau	poln. u. jüd. Mädchen Warschau:Warschau	poln. u. jüd. Knaben Krakau:Warschau	poln. u. jüd. Mädchen Krakau:Warschau	poln. u. schweiz. Knaben Warschau:Zürich	poln. u. schweiz. Knaben Krakau:Zürich
	D ± (ED)	D ± E(D)	D ± (ED)	D ± E(D)	D ± E(D)	D ± E(D)
Körpergewicht	1,69 ± 0,39	—	—	—	1,69 ± 0,39	0,55 ± 0,40
Körpergröße	1,00 ± 0,22	1,40 ± 0,24	1,90 ± 0,20	1,5 ± 0,23	0,1 ± 0,16	1,00 ± 0,14
Brustumfang	1,4 ± 0,24	1,6 ± 0,24	1,4 ± 0,24	1,0 ± 0,21	0,7 ± 0,15	0,7 ± 0,16
Rumpflänge	9,0 ± 1,3	8,9 ± 1,5	3,2 ± 0,83	2,6 ± 1,45	3,4 ± 1,05	2,4 ± 0,89
Schulterbreite	4,8 ± 0,78	4,2 ± 0,87	3,5 ± 0,78	3,2 ± 0,76	1,2 ± 0,67	2,6 ± 0,58
Beckenbreite	4,7 ± 0,72	7,8 ± 0,66	3,9 ± 0,68	4,3 ± 0,60	4,4 ± 0,46	2,6 ± 0,40
Armlänge	3,8 ± 1,1	4,9 ± 1,1	0,9 ± 1,0	2,4 ± 1,0	3,8 ± 0,85	0,9 ± 0,78
Handlänge	3,1 ± 0,42	1,3 ± 0,44	1,8 ± 0,40	1,9 ± 0,43	1,6 ± 0,31	2,9 ± 0,29
Handbreite	0,7 ± 0,22	1,5 ± 0,22	1,6 ± 0,21	2,0 ± 0,22	0,4 ± 0,17	1,3 ± 0,15
Beinlänge	5,7 ± 1,4	7,5 ± 1,1	13,5 ± 1,3	18,7 ± 1,0	6,5 ± 0,8	14,3 ± 0,8
Fußlänge	3,0 ± 0,41	3,1 ± 0,47	1,2 ± 0,37	0,2 ± 0,44	0,4 ± 0,37	1,0 ± 0,35
Fußbreite	3,1 ± 0,31	3,3 ± 0,29	3,3 ± 0,27	2,7 ± 0,28	0,5 ± 0,18	0,7 ± 0,18
Kopfumfang	0,6 ± 0,14	1,0 ± 0,15	0,9 ± 0,13	0,6 ± 0,14	0,1 ± 0,11	0,2 ± 0,09
Kopflänge	0,4 ± 0,44	0,4 ± 0,44	3,2 ± 0,38	2,7 ± 0,38	3,5 ± 0,45	0,7 ± 0,40
Kopfbreite	1,7 ± 0,34	1,3 ± 0,32	2,3 ± 0,36	1,8 ± 0,33	2,6 ± 0,29	6,1 ± 0,31
Gesichtshöhe	3,2 ± 0,29	3,0 ± 0,28	2,4 ± 0,27	1,5 ± 0,25	1,5 ± 0,27	0,9 ± 0,25
Gesichtsbreite	3,1 ± 0,38	3,3 ± 0,37	8,1 ± 0,36	7,4 ± 0,37	1,4 ± 0,32	6,3 ± 0,29
Nasenhöhe	0,4 ± 0,12	0,8 ± 0,11	1,8 ± 0,12	1,8 ± 0,11	1,2 ± 0,09	0,2 ± 0,10
Nasenbreite	0,1 ± 0,12	0,4 ± 0,12	0,6 ± 0,11	0,3 ± 0,10	0,4 ± 0,12	0,1 ± 0,11
Ohrlänge	0,0 ± 0,27	0,0 ± 0,30	0,0 ± 0,27	0,8 ± 0,28	0,6 ± 0,24	0,5 ± 0,23
Ohrbreite	0,8 ± 0,22	0,0 ± 0,20	1,8 ± 0,22	1,9 ± 0,18	0,9 ± 0,14	1,9 ± 0,14

Körpergrößen-Gewichts-Index					1,25 ± 0,18	0,89 ± 0,18
Kopfbreite × 100 / Kopflänge	1,23 ± 0,32	0,75 ± 0,31	0,01 ± 0,30	0,25 ± 0,28	4,45 ± 0,30	5,68 ± 0,28
Gesichtshöhe × 100 / Gesichtsbreite	1,42 ± 0,32	0,95 ± 0,32	3,93 ± 0,35	3,93 ± 0,32	1,23 ± 0,29	4,12 ± 0,32
Nasenbreite × 100 / Nasenhöhe	5,50 ± 0,72	4,21 ± 0,75	10,92 ± 0,82	5,93 ± 0,75	3,96 ± 0,67	1,45 ± 0,70
Ohrbreite × 100 / Ohrlänge	1,82 ± 0,60	0,46 ± 0,60	5,16 ± 0,58	3,30 ± 0,60	3,14 ± 0,45	1,32 ± 0,43
Kopfumfang × 100 / Körpergröße	0,47 ± 0,25	0,42 ± 0,25	1,20 ± 0,25	0,48 ± 0,25	0,10 ± 0,16	0,63 ± 0,17
Brustumfang × 100 / Körpergröße	1,19 ± 0,41	1,57 ± 0,28	0,22 ± 0,41	0,32 ± 0,28	1,47 ± 0,20	0,50 ± 0,20
Rumpflänge × 100 / Körpergröße	1,20 ± 0,19	0,87 ± 0,17	0,28 ± 0,17	0,48 ± 0,16	0,50 ± 0,15	0,50 ± 0,15
Armlänge × 100 / Körpergröße	0,13 ± 0,17	0,17 ± 0,18	1,60 ± 0,17	1,46 ± 0,18	0,76 ± 0,09	0,75 ± 0,09
Beinlänge × 100 / Körpergröße	0,34 ± 0,20	0,60 ± 0,22	3,34 ± 0,19	2,77 ± 0,22	1,22 ± 0,12	4,22 ± 0,11
Schulterbreite × 100 / Körpergröße	0,78 ± 0,14	0,53 ± 0,17	0,23 ± 0,13	0,06 ± 0,17	0,28 ± 0,09	0,83 ± 0,08
Beckenbreite × 100 / Körpergröße	0,76 ± 0,10	0,94 ± 0,08	0,38 ± 0,10	0,59 ± 0,08	0,98 ± 0,06	0,60 ± 0,06
Rumpfbreite × 100 / Rumpflänge	0,38 ± 0,48	0,22 ± 0,47	0,59 ± 0,45	1,08 ± 0,45	1,57 ± 0,36	0,70 ± 0,31
Handbreite × 100 / Handlänge	3,98 ± 0,43	3,56 ± 0,37	4,82 ± 0,42	5,42 ± 0,41	1,20 ± 0,32	0,37 ± 0,31
Fußbreite × 100 / Fußlänge	1,45 ± 0,40	2,35 ± 0,31	2,69 ± 0,40	3,13 ± 0,30	0,57 ± 0,25	1,20 ± 0,25

Sexualdifferenzen bei Neugeborenen (nach Lipiec).

Absolute Maße	Polnische Warschau	Neugeborene Polnische Krakau	Jüdische Warschau
	D ± E (D)	D ± E (D)	D ± E (D)
Körpergewicht	0,37 ± 0,40	1,71 ± 0,35	—
Körpergröße	0,2 ± 0,18	1,0 ± 0,1	0,6 ± 0,27
Brustumfang	0,3 ± 0,18	0,4 ± 0,14	0,0 ± 0,26
Rumpflänge	2,3 ± 1,0	2,8 ± 0,8	2,2 ± 1,7
Schulterbreite	1,6 ± 0,7	1,2 ± 0,5	1,0 ± 0,9
Beckenbreite	1,0 ± 0,4	1,7 ± 0,4	2,1 ± 0,8
Armlänge	1,4 ± 0,9	4,0 ± 0,7	2,5 ± 1,3
Handlänge	0,1 ± 0,32	2,1 ± 0,29	1,9 ± 0,5
Handbreite	0,7 ± 0,19	1,1 ± 0,17	1,5 ± 0,35
Beinlänge	0,4 ± 0,84	3,0 ± 0,7	2,2 ± 1,6
Fußlänge	0,6 ± 0,38	2,1 ± 0,29	0,7 ± 0,15
Fußbreite	0,6 ± 0,21	1,4 ± 0,19	0,8 ± 0,33
Kopfumfang	0,0 ± 0,12	0,7 ± 0,09	0,4 ± 0,17
Kopflänge	1,0 ± 0,45	1,5 ± 0,35	1,0 ± 0,42
Kopfbreite	1,5 ± 0,29	1,9 ± 0,31	1,1 ± 0,37
Kopfhöhe	1,0 ± 0,38	0,4 ± 0,36	—
Gesichtshöhe	0,6 ± 0,29	1,3 ± 0,26	0,4 ± 0,27
Gesichtsbreite	0,1 ± 0,35	0,3 ± 0,30	0,3 ± 0,41
Nasenhöhe	0,7 ± 0,09	0,3 ± 0,10	0,3 ± 0,13
Nasenbreite	0,6 ± 0,12	0,8 ± 0,10	1,1 ± 0,11
Ohrlänge	0,3 ± 0,24	0,9 ± 0,19	0,1 ± 0,34
Ohrbreite	0,1 ± 0,15	0,8 ± 0,14	0,7 ± 0,25
Relative Maße			
Körpergrößen-Gewichts-Index	0,08 ± 0,18	0,22 ± 0,14	—
$\frac{\text{Brustumfang} \times 100}{\text{Körpergröße}}$	0,74 ± 0,23	0,18 ± 0,22	0,36 ± 0,44
$\frac{\text{Rumpflänge} \times 100}{\text{Körpergröße}}$	0,19 ± 0,14	0,02 ± 0,11	0,14 ± 0,21
$\frac{\text{Schulterbreite} \times 100}{\text{Körpergröße}}$	0,09 ± 0,10	0,17 ± 0,07	0,34 ± 0,20
$\frac{\text{Beckenbreite} \times 100}{\text{Körpergröße}}$	0,20 ± 0,07	0,23 ± 0,07	0,02 ± 0,11
$\frac{\text{Armlänge} \times 100}{\text{Körpergröße}}$	0,24 ± 0,11	0,06 ± 0,11	0,20 ± 0,23
$\frac{\text{Beinlänge} \times 100}{\text{Körpergröße}}$	0,10 ± 0,11	0,73 ± 0,12	0,16 ± 0,27
$\frac{\text{Rumpfbreite} \times 100}{\text{Körpergröße}}$	0,06 ± 0,35	0,39 ± 0,30	0,10 ± 0,58
$\frac{\text{Handbreite} \times 100}{\text{Rumpflänge}}$	1,40 ± 0,32	0,86 ± 0,35	0,62 ± 0,47
$\frac{\text{Fußbreite} \times 100}{\text{Handlänge}}$	0,50 ± 0,25	1,09 ± 0,24	1,53 ± 0,44
$\frac{\text{Kopfumfang} \times 100}{\text{Fußlänge}}$	0,25 ± 0,18	0,08 ± 0,17	0,64 ± 0,32
$\frac{\text{Kopfbreite} \times 100}{\text{Körpergröße}}$	0,08 ± 0,31	0,23 ± 0,26	0,50 ± 0,32
$\frac{\text{Gesichtshöhe} \times 100}{\text{Kopflänge}}$	0,76 ± 0,3	0,29 ± 0,34	0,29 ± 0,32
$\frac{\text{Nasenbreite} \times 100}{\text{Gesichtsbreite}}$	0,52 ± 0,7	4,24 ± 0,8	0,75 ± 0,77
$\frac{\text{Ohrbreite} \times 100}{\text{Nasenhöhe}}$	0,50 ± 0,45	0,08 ± 0,43	1,78 ± 0,7
$\frac{\text{Ohrlänge}}{}$			

Allgemein gefaßt beträgt die Körperlänge des 5jährigen Menschen 60 Proz., des 10jährigen 75 Proz., des 15jährigen 90 Proz. und des 20jährigen 99 Proz. der definitiven Größe. Die jährliche Wachstumszunahme ist aber keine gleichmäßige, sondern zahlreiche Untersuchungen[1]) haben gelehrt, daß das Wachstum nach ganz bestimmten Gesetzen verläuft. Es besteht nämlich ein gesetzmäßiger Wachstumsrhythmus, der deutlich vier Etappen erkennen läßt. Auf eine Periode rascher Längenzunahme folgt eine solche einer geringeren Wachstumsenergie (Latenzperiode), dann setzt eine erneute Wachstumsbeschleunigung ein, die von einer letzten Phase einer immer geringer werdenden Zunahme abgelöst wird. Das Körperwachstum wird im Frühjahr intensiver, vielleicht infolge der Wirkung des zunehmenden Lichtes. Auch die körperliche Leistungsfähigkeit ist in der Zeit von April bis Juni (auf der westlichen Halbkugel) größer, die intellektuelle geringer. Wärme und Licht wirken hier vielleicht als Antagonisten.

Dieser Wachstumsrhythmus ist bei allen Rassen und bei beiden Geschlechtern derselbe, zeigt aber insofern eine sexuelle Differenz, als die zweite Periode bei den Mädchen kürzer dauert und infolgedessen die dritte Phase, die einem gesteigerten Wachstum entspricht, bei ihnen früher einsetzt als bei den Knaben. Die Ursache dieser Erscheinung ist in dem früheren Eintritt der Geschlechtsreife beim Weibe zu suchen. Erst nach dem Abschluß des gesteigerten Wachstums der dritten Periode ist nämlich die Geschlechtsreife erreicht, die eben nur in einem relativ entwickelten Körper eine Bedeutung haben kann. Nach erlangter Pubertät ist die Wachstumszunahme dann nur noch gering.

Von der Geburt an nimmt die Körpergröße des Individuum nun zu, bis die Periode des Stillstandes erreicht ist. Wie groß die Zunahme besonders in den ersten Lebensmonaten wie überhaupt bis zum vollendeten 1. Lebensjahre ist, und wie rasch sich die sexuelle Differenz immer schärfer ausprägt, lehren die folgenden Tabellen:

Körpergröße russischer Kinder (nach Tschepourkowsky).

	♂	♀
1. Woche	50,0 cm	49,5 cm
1. Monat	51,3 „	50,5 „
2. „	53,5 „	52,8 „
3. „	57,0 „	53,9 „
4. „	58,7 „	55,4 „

Der definitive Abschluß des Wachstums fällt bei Europäern im männlichen Geschlecht durchschnittlich in das 25., beim weiblichen in das 18.—20. Lebensjahr. Der frühere Abschluß des Wachstums im weiblichen Geschlecht wird ohne Zweifel von der Geschlechtsdrüse aus reguliert, denn er äußert sich in allen Wachstumsvorgängen ohne Ausnahme (vgl. S. 242). Die absolute Zunahme der Körpergröße ist bei Männern nach dem 20. Lebens-

1) Die Untersuchungen über das Körperwachstum sind bis jetzt mit wenigen Ausnahmen nach der generalisierenden oder Kollektivmethode vorgenommen worden, bei welcher die Messungen nur ein einziges Mal an einer größeren Anzahl von Individuen verschiedenen Lebensalters gemacht werden. Richtiger ist die individualisierende oder Individualmethode, d. h. die gleichen Individuen wiederholt in gleichen Zeitabschnitten, wenn möglich von der Geburt bis zur Körperreife zu untersuchen (Koch, Hesse, Godin, Wiener, Karnicki, Atlasson). Aus den so gewonnenen Reihen sind aber nachträglich alle diejenigen Individuen zu streichen, die während der Erhebung sterben oder deren Gesundheitszustand oder soziale Lage eine wesentliche Veränderung erfahren hat. Einige individuelle Entwicklungskurven, die z. T. 28 Jahre umspannen, hat M. Guttmann (Zeitschr. f. Kinderheilkunde, Originalien, Bd. 13, 1916,) publiziert. (Vgl. auch hierzu Fig. 131 S. 334/35.)

jahr allerdings nur noch unbedeutend. Vom 20. bezw. 21. Jahre bis zum 25. wachsen männliche Badener um 2—3 mm, Dänen um 4 mm, Schweden und Norweger um je 5 mm (Daae). In Norwegen sind noch 83 Proz. der Männer zwischen dem 22. und 28. Lebensjahr gewachsen, und zwar im Durchschnitt um 16 mm. Für Belgier wird vom 20. bis 34. Lebensjahr noch eine Zunahme von 10 mm behauptet und auch in Italien nehmen die Soldaten im ersten Militärjahr im Mittel noch um 6,4 mm, im zweiten noch um 3,4 mm zu, und zwar ist die Größenzunahme bei den Leuten aus dem Norden stärker als bei denen aus dem Süden, bei welchen das Wachstum früher abgeschlossen ist (Livi, Theiler 1926).

Zeitliches Auftreten der sekundären Geschlechts-

Lebensjahr	Terminalbehaarung	Mutation der Stimme	Längenwachstum
11.	(Anfänge des Schamhaarwachstums bei einer Minderzahl individuell früh behaarter Knaben.) Stärkere Ausbildung des schon vorhandenen Terminalhaars an der Streckseite der unteren Extremität. Auftreten des Terminalhaars an der Streckseite der oberen Extremität.	(Eintritt des Stimmwechsels bei einer Minderzahl Frühentwickelter).	Mäßige Längenzunahme.
12.	(Anfänge des Schamhaarwachstums bei einer Minderzahl individuell früh behaarter Knaben.) Auftreten des Terminalhaars an der Streckseite der oberen Extremität.	(Eintritt des Stimmwechsels bei einer Minderzahl Frühentwickelter).	Mäßige Längenzunahme.
13.	(Anfänge des Schamhaarwachstums bei einer Minderzahl individuell früh behaarter Knaben).	(Eintritt des Stimmwechsels bei einer Minderzahl Frühentwickelter).	Mäßige Längenzunahme.
14.	Beginn des Schamhaarwachstums. Auftreten des Terminalhaars an Wange und Oberlippe.	(Eintritt des Stimmwechsels bei einer Minderzahl Frühentwickelter.	Gesteigertes Längenwachsentum.
15.	(Anfänge des Schamhaarwachstums bei einer Minderheit individuell spät behaarter Knaben.) Stärkere Ausbildung des Schamhaares. Auftreten des Terminalhaares in der Axilla.	Eintritt des Stimmwechsels.	Gesteigertes Längenwachstum.
16.	(Anfänge des Schamhaarwachstums bei einer Minderzahl individuell spät behaarter Knaben.) Stärkere Ausbildung des Schamhaares.	(Eintritt des Stimmwechsels bei einer Minderzahl Spätentwickelter.	Gesteigertes Längenwachstum.
17.	Stärkere Ausbildung des Schamhaares und des vorhandenen Terminalhaares.	(Eintritt des Stimmwechsels bei einer Minderzahl Spätentwickelter.	Stark gesteigertes Längenwachstum.
18.	Stärkere Ausbildung des Schamhaares. Auftreten des Terminalhaares an Brust und Bauch.	Stimmwechsel durchgehends vollendet. Männerstimmen.	Geringe bezw. fehlende Längenzunahme.

Feste Altersgrenzen lassen sich für die einzelnen Perioden nicht angeben, da Rasse und soziale Verhältnisse sie bedeutend verschieben können. Annähernd darf für europäische Kinder aber die folgende Einteilung als im Durchschnitt gültig angenommen werden:

Periode	Wachstum	Knaben	Mädchen
1.	rasches	bis zum 5.—6. Jahr	bis zum 5.—6. Jahr
2.	langsames	„ „ 10.—12. „	„ „ 10. „
3.	beschleunigtes	„ „ 16.—18. „	„ „ 14.—15. „
4.	verlangsamtes	„ „ 25. „	„ „ 18.—20. „

merkmale bei Knaben (nach Scheidt, 1923)

Gewichtswachstum und Wachstum der Muskulatur	Wachstum des Thorax	Wachstum des Kopfes	Verschiebungen der Körperproportionen
Mäßige Gewichtszunahme.	Mäßige Zunahme des Brustumfangs.	Größere Längenzunahme des Kopfes	Zunahme des relativen Brustumfangs. Abnahme des relativenKopfumfangs
Mäßige Gewichtszunahme. Mäßige Zunahme der Muskulatur.	Mäßige Zunahme des Brustumfangs.	Größere Längenzunahme des Kopfes	Abnahme der relativen Schulterbreite. Zunahme des relativ. Brustumfangs Abnahme des relativen Kopfumfangs.
Mäßige Gewichtszunahme. Absinken des Index der Körperfülle. Stärkere Zunahme der Muskulatur.	Stärkere Zunahme des Brustumfangs. Merkl. Abflachung d. Thorax.	Größere Längenzunahme des Kopfes	Zunahme des relativen Brustumfangs. Abnahme des relativen Kopfumfangs.
Starke Gewichtszunahme. Absinken des Index der Körperfülle. Stärkere Zunahme der Muskulatur.	Stärkere Zunahme des Brustumfangs Merkl. Abflachung des Thorax.	Größere Längenzunahme des Kopfes	Abnahme des relativen Brustumfangs Abnahme des rel. Kopfumfangs.
Starke Gewichtszunahme. Absinken des Index der Körperfülle. Stärkere Zunahme der Muskulatur.	Stärkere Zunahme des Brustumfangs. Merkl. Abflachung des Thorax.	Größere Längenzunahme des Kopfes	Abnahme des relativen Brustumfangs. Abnahme des rel. Kopfumfangs.
Starke Gewichtszunahme. Ansteigen des Index der Körperfülle. Stärkere Zunahme der Muskulatur.	Sehr starke Zunahme des Brustumfangs.	—	Zunahme des relativen Brustumfangs. Abnahme des rel. Kopfumfangs.
Starke Gewichtszunahme. Ansteigen des Index der Körperfülle. Stark gesteigerte Zunahme der Muskulatur	Sehr starke Zunahme des Brustumfangs. Beträchtl. Abflachg. d. Thor.	—	Abnahme der relativen Schulterbreite. Abnahme des rel. Kopfumfangs.
Geringe bezw. fehlende Gewichtszunahme. Ansteigen des Index der Körperfülle.	Geringe bezw. fehl. Zunahme d. Brustumfangs. Beträchtl. Abflachg. d. Thor.	—	Zunahme der relativen Schulterbreite. Abnahme des rel, Kopfumfangs.

Die erste Periode kann füglich noch in zwei Unterabschnitte geteilt werden, denn in den ersten beiden Lebensjahren ist das Wachstum besonders intensiv, läßt aber dann vom Ende des 2. bis zum 6. Jahre schon ziemlich an Intensität nach.

Körpergröße amerikanischer Knaben nach Pubeszenzstufen (nach Crampton, 1904).

Alter Jahre	Pubeszenzstufe in Proz.	Mittlere Körpergröße	Mittleres Körpergewicht
13½	alle	149,5	37430
	I. 51 Proz.	145,5	34920
	II. 29 „	148,1	39320
	III. 18 „	155,2	41480
14½	alle	153,2	41730
	I. 23 Proz.	146,2	35530
	II. 34 „	148,1	39020
	III. 42 „	159,3	47500
15½	alle	157,3	45770
	I. 12 Proz.	148,7	38490
	II. 22 „	152,6	39380
	III. 65 „	161,3	49540

Diese Tabelle ist ein deutlicher Beweis für den innigen Zusammenhang, der zwischen der Wachstumsbeschleunigung und dem Prozesse der Mannbarwerdung besteht. (Vgl. auch die Tabelle S. 288/89.)

Während des ganzen Wachstums sind auch die Rassenunterschiede deutlich, die, wie oben gezeigt, schon bei der Geburt in geringem Grade festgestellt werden können. Großwüchsige Rassen weisen neben einer etwas beträchtlicheren Geburtsgröße eine längere Dauer des intensiven Wachstums während der Jünglingsperiode auf und schließen ihr Wachstum auch später ab als Rassen kleinen und mittleren Wuchses. Selbst in Europa macht sich die definitiv beträchtlichere Körpergröße der Nordländer gegenüber den Südländern schon in der Kindheit geltend und setzt nicht erst in den Pubertätsjahren ein, wie oft angenommen wurde.

Maß des periodischen Wachstums der Knaben (nach Weissenberg, 1908).

Periode	Jahre	Engländer	Russen	Juden
Ia	1—2	360 mm	324 mm	306 mm
Ib	3—5	186 „	196 „	201 „
II	6—11	317 „	279 „	294 „
III	12—17	323 „	287 „	312 „
IV	18—25	39 „	66 „	39 „
Gesamtzunahme nach der Geburt		1225 mm	1152 mm	1152 mm

Auch die geographische Breite hat einen Einfluß. In den Tropen lebende Rassen wachsen rascher und sind früher körperreif als Rassen der gemäßigten Zone. Die Ursache dafür liegt ohne Zweifel in dem früheren bezw. späteren Eintritt der Pubertätsentwicklung. Für Japan ist dies allerdings bezweifelt worden (Baelz, 1901).

Der um 2 –3 Jahre frühere Eintritt der zweiten Beschleunigungsperiode im weiblichen Geschlecht bedingt, daß die Mädchen in dieser Zeit (11.—14. Lebensjahr) absolut größer sind als die Knaben, was auch in dem Überschneiden der Kurven (Fig. 118) deutlich zum Ausdruck kommt, während die kürzere Zeitdauer der vierten Periode den früheren Abschluß des Körperwachstums und damit zum Teil auch die geringere Körpergröße des Weibes

zur Folge hat. Allerdings trägt zu letzterer auch der raschere Ablauf der intensiven Wachstumsperiode bei der Frau und die größere Totalzunahme der Knaben während der Jünglingsperiode bei. Die Frauengröße, in Prozenten der Männergröße ausgedrückt, beträgt daher während der ersten Zeit des Wachstums meist nur wenig unter 100, erreicht dann die Zahl 103, um schließlich bei der reifen Frau auf 93 zu sinken.

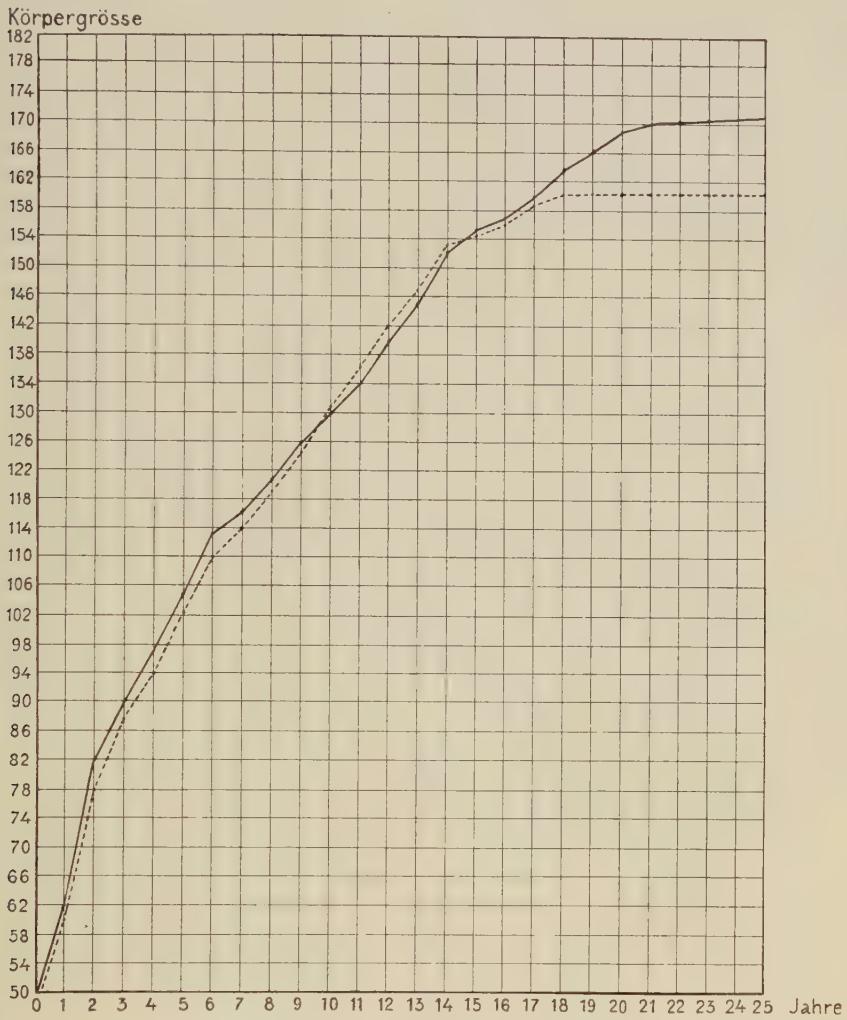


Fig. 118. Wachstumskurve europäischer Kinder. Mittelwerte mehrerer Gruppen. ——— Knaben, ... Mädchen.

Diese Tatsachen gehen aus der oben abgedruckten Kurve unzweideutig hervor. Es scheint übrigens, daß solche sexuelle Unterschiede in der Wachstumsgeschwindigkeit der einzelnen Perioden sich nicht nur in der Körpergröße finden, sondern für das Wachstum fast aller Organe und Teile unseres Körpers Gültigkeit haben (Boas).

Hinsichtlich der absoluten Zahlen der jährlichen Wachstumszunahme

Alter	4400 Pariser Kinder (nach Variot und Chaumet)								1778 Schaffhauser Kinder (nach Schwerz)							
	♂				♀				♂				♀			
	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite	Jährl. Zuwachs	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite	Jährl. Zuwachs	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite	Jährl. Zuwachs	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite	Jährl. Zuwachs
Jahre		cm	cm	mm		cm	cm	mm		cm	cm	mm		cm	cm	mm
1—2	122	74,2	68— 84	—	100	73,6	65— 84	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2—3	106	82,7	72— 93	85	110	81,8	71— 92	82	—	—	—	—	—	—	—	—
3—4	107	89,1	81—101	64	100	88,4	75— 99	66	—	—	—	—	—	—	—	—
4—5	174	96,8	85—107	77	150	95,8	84—111	74	—	—	—	—	—	—	—	—
5—6	165	103,3	91—117	65	156	101,9	88—117	61	—	—	—	—	—	—	—	—
6—7	156	109,9	95—125	66	166	108,9	94—123	70	46	114,6	105—131	—	62	113,9	103—127	—
7—8	176	114,4	99—127	45	153	113,8	95—128	49	97	116,9	104—136	23	80	116,7	102—126	28
8—9	191	119,7	102—132	53	158	119,5	107—133	57	84	121,1	107—135	42	95	124,0	113—135	73
9—10	150	125,0	111—141	53	154	124,7	111—142	48	80	128,2	117—138	71	87	126,1	114—143	21
10—11	159	130,0	118—144	53	172	129,5	115—145	52	67	132,3	119—147	41	88	131,2	118—148	51
11—12	164	133,6	121—151	33	153	134,4	119—151	49	81	135,9	122—156	36	88	136,2	120—150	50
12—13	166	137,6	122—155	40	153	141,5	121—159	71	76	139,8	126—156	39	94	142,4	126—163	62
13—14	163	145,1	128—166	75	152	148,6	128—167	71	107	145,1	131—147	53	87	145,9	132—161	35
14—15	100	153,8	136—171	87	169	152,9	131—167	43	86	151,5	126—171	64	72	151,8	130—168	59
15—16	100	159,6	140—181	58	154	154,2	142—167	13	62	154,0	139—168	25	44	155,8	142—176	40
16—17	—	—	—	—	—	—	—	—	36	157,1	131—173	31	21	156,7	145—167	9
17—18	—	—	—	—	—	—	—	—	31	161,5	142—177	44	—	—	—	—
18—19	—	—	—	—	—	—	—	—	27	164,1	154—177	26	—	—	—	—
19—20	—	—	—	—	—	—	—	—	29	166,2	154—174	21	—	—	—	—
über 20	—	—	—	—	—	—	—	—	51	169,4	153—184	32	—	—	—	—

sei auf die nebenstehende Tabelle der Pariser und Schaffhauser Kinder verwiesen[1]).

Obwohl die Körpergröße ein komplexes, polymer bedingtes Merkmal ist, so ist sie doch während des Wachstums kein stark variables Maß.

Manche Beobachtungsreihen zeigen besonders in der dritten Periode oft kleinere Abweichungen, die daher rühren, daß der Eintritt der Pubertät individuell sich um mehrere Jahre verschieben kann. (Vgl. Tab. von Scheidt, S. 288). Auch macht sich während der Pubertätszeit der Einfluß äußerer Faktoren (vgl. S. 303) besonders deutlich geltend, weshalb in dieser Zeit die individuelle Schwankungsbreite auch am größten ist. Bei den Mädchen ist der Pubertätstermin, d. h. das Einsetzen der Geschlechtsreife, durch die erste Menstruation leicht nachweisbar, bei den Knaben bleibt nur eine schätzungsweise Feststellung durch die Entwicklung der Schambehaarung oder den Stimmwechsel. Man unterscheidet in dieser Hinsicht am besten drei Pubeszenzstufen:

(Fortsetzung des Textes S. 296.)

Südrussische Judenkinder (nach Weissenberg).

Alter	♂				♀			
	Individuenzahl	Mittel cm	Variationsbreite cm	Jährl. Zuwachs mm	Individuenzahl	Mittel cm	Variationsbreite cm	Jährl. Zuwachs mm
Neugeborene	15	50,8	47,5— 54,0	—	14	50,0	43,5— 53,0	—
2 Jahre	38	80,6	74,0— 88,0	66	37	78,5	71,5— 88,0	93
3 „	38	87,2	80,0— 94,0	71	37	87,8	76,0— 93,0	45
4 „	38	94,3	88,5—101,0	64	35	92,3	85,0—100,0	75
5 „	55	100,7	92,0—111,0	76	46	99,8	93,5—108,0	68
6 „	55	108,3	102,0—117,0	44	54	106,6	95,0—116,0	56
7 „	81	112,7	103,0—125,0	40	60	112,2	103,0—126,0	45
8 „	95	116,7	105,0—128,0	53	70	116,7	107,0—128,0	54
9 „	112	122,0	110,5—145,0	34	68	122,1	111,0—136,0	53
10 „	132	125,4	113,0—139,0	47	95	127,4	117,0—146,0	48
11 „	117	130,1	116,0—144,0	61	95	132,2	121,0—150,0	70
12 „	103	136,2	119,0—155,0	34	85	139,2	125,0—155,0	48
13 „	115	139,6	126,0—156,0	57	71	144,0	133,0—160,0	53
14 „	109	145,3	132,0—168,5	38	67	149,3	131,0—168,0	13
15 „	102	149,1	137,5 —180,0	80	84	150,6	140,0—161,5	10
16 „	103	157,1	139,0—172,0	42	91	151,6	140,0—162,0	15
17 „	108	161,3	146,0—178,0	6	80	153,1	142,0—163,0	9
18 „	115	161,9	144,5—176,0	16	78	154,0	143,0—170,0	—2
19 „	116	163,5	150,0—178,0	6	72	153,8	141,0—168,0	—1
20 „	129	164,1	152,0—179,0	—	82	153,7	146,0—163,0	—
21—25	252	165,2	146,5—182,0	—	117	154,0	151,0—164,0	—
26—30	171	164,9	149,0—181,0	—	128	153,8	142,0—164,0	—
31—40	180	163,8	147,0—188,5	—	147	153,3	139,0—167,0	—
41—50	96	164,4	150,0—178,0	—	75	153,2	140,0—167,0	—
51—60	72	162,1	152,0—179,0	—	70	151,3	142,0—165,0	
61—x	43	163,0	148,0—174,0	—	26	147,9	133,0—158,0	—

1) Der absolute „jährliche Zuwachs“ oder die absolute „jährliche Zunahme“ eines Maßes (hier der Körpergröße) stellt einfach die Differenz dieses Maßes in zwei verschiedenen (aufeinanderfolgenden) Altersstufen oder Jahrgängen dar. Die relative Zunahme oder der Zuwachskoeffizient wird in der Weise berechnet, daß man die erhaltene absolute Differenz durch das Maß der zuerst festgestellten Altersstufe dividiert, d. h. der Zuwachskoeffizient drückt also die Differenz zweier Maße in Prozenten des zuerst festgestellten Maßes aus.

Münchner Mittelschüler nach A. H. Ried (1925/26).

M ± m

Alter	n	Körpergröße	Körpergewicht	Brustumfang		Exkursionsbreite	Rumpflänge	
				abs.	rel.		abs.	rel.
10½	121	138,9 ± 0,508	31,4 ± 0,390	64,3 ± 0,324	46,3 ± 0,217	7,4 ± 0,114	39,3 ± 0,180	28,3 ± 0,100
11	137	141,3 ± 0,514	32,8 ± 0,395	65,8 ± 0,285	46,6 ± 0,170	7,7 ± 0,111	40,1 ± 0,169	28,4 ± 0,078
11½	129	142,9 ± 0,562	34,1 ± 0,521	66,3 ± 0,394	46,4 ± 0,208	8,1 ± 0,138	40,2 ± 0,180	28,2 ± 0,094
12	149	144,7 ± 0,556	35,0 ± 0,402	67,0 ± 0,290	46,3 ± 0,177	8,0 ± 0,133	40,8 ± 0,170	28,2 ± 0,090
12½	153	147,1 ± 0,526	36,4 ± 0,364	68,0 ± 0,298	46,3 ± 0,179	8,3 ± 0,129	41,2 ± 0,159	28,0 ± 0,089
13	136	150,3 ± 0,636	39,2 ± 0,565	69,7 ± 0,362	46,4 ± 0,178	8,5 ± 0,125	41,6 ± 0,207	27,9 ± 0,101
13½	129	153,8 ± 0,654	41,4 ± 0,539	70,9 ± 0,384	46,2 ± 0,201	8,5 ± 0,143	43,1 ± 0,225	28,0 ± 0,086
14	124	156,0 ± 0,706	44,0 ± 0,640	72,8 ± 0,445	46,7 ± 0,217	8,7 ± 0,133	43,7 ± 0,223	28,0 ± 0,107
14½	153	159,9 ± 0,717	46,6 ± 0,642	74,2 ± 0,408	46,5 ± 0,200	9,1 ± 0,145	45,0 ± 0,237	28,1 ± 0,100
15	127	163,1 ± 0,755	50,1 ± 0,769	77,0 ± 0,501	47,2 ± 0,199	8,9 ± 0,150	45,5 ± 0,272	28,1 ± 0,099
15½	131	165,4 ± 0,702	52,7 ± 0,674	78,1 ± 0,446	47,2 ± 0,206	9,1 ± 0,142	47,3 ± 0,268	28,6 ± 0,116
16	114	167,7 ± 0,708	55,5 ± 0,785	80,8 ± 0,452	48,2 ± 0,236	9,3 ± 0,158	48,0 ± 0,234	28,5 ± 0,103
16½	119	170,1 ± 0,555	57,5 ± 0,741	81,7 ± 0,412	48,1 ± 0,204	9,2 ± 0,185	48,6 ± 0,214	28,5 ± 0,098
17	105	171,1 ± 0,690	58,6 ± 0,775	82,9 ± 0,448	48,4 ± 0,245	9,4 ± 0,177	49,6 ± 0,273	28,8 ± 0,117
17½	83	171,5 ± 0,741	60,7 ± 0,753	84,4 ± 0,481	49,3 ± 0,280	9,0 ± 0,191	49,8 ± 0,272	29,0 ± 0,125
18	90	173,5 ± 0,610	61,1 ± 0,732	84,4 ± 0,500	48,6 ± 0,227	9,3 ± 0,175	50,6 ± 0,260	29,2 ± 0,140
18½	71	173,6 ± 0,728	63,2 ± 0,727	85,7 ± 0,473	49,4 ± 0,292	9,7 ± 0,230	50,0 ± 0,246	28,8 ± 0,149
19	39	173,7 ± 0,846	64,2 ± 1,160	86,3 ± 0,747	49,7 ± 0,395	10,2 ± 0,322	50,3 ± 0,390	28,9 ± 0,204

Alter	n	Beinlänge		Armlänge		Schulterbreite		Beckenbreite	
		abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
10½	121	75,6 ± 0,358	54,3 ± 0,116	60,9 ± 0,241	43,9 ± 0,095	29,8 ± 0,121	21,5 ± 0,071	22,1 ± 0,095	16,0 ± 0,058
11	137	77,5 ± 0,329	54,8 ± 0,101	62,1 ± 0,248	44,0 ± 0,098	29,9 ± 0,151	21,2 ± 0,086	22,5 ± 0,104	15,9 ± 0,060
11½	129	78,5 ± 0,393	54,9 ± 0,108	62,9 ± 0,301	44,0 ± 0,102	30,2 ± 0,146	21,2 ± 0,076	22,8 ± 0,120	16,0 ± 0,053
12	149	79,6 ± 0,383	55,0 ± 0,101	63,8 ± 0,254	44,1 ± 0,088	30,8 ± 0,133	21,2 ± 0,077	23,0 ± 0,105	15,9 ± 0,058
12½	153	81,1 ± 0,355	55,2 ± 0,095	64,9 ± 0,249	44,1 ± 0,088	31,2 ± 0,125	21,2 ± 0,076	23,5 ± 0,102	16,0 ± 0,052
13	136	82,9 ± 0,430	55,2 ± 0,112	66,1 ± 0,300	44,4 ± 0,093	31,9 ± 0,169	21,2 ± 0,091	24,1 ± 0,130	16,0 ± 0,059
13½	129	85,1 ± 0,404	55,4 ± 0,105	67,9 ± 0,358	44,2 ± 0,098	32,5 ± 0,177	21,1 ± 0,094	24,4 ± 0,130	15,9 ± 0,062
14	124	86,3 ± 0,412	55,2 ± 0,111	69,3 ± 0,369	44,4 ± 0,114	33,2 ± 0,205	21,2 ± 0,091	25,2 ± 0,141	16,1 ± 0,063
14½	153	88,0 ± 0,427	55,0 ± 0,096	70,9 ± 0,341	44,3 ± 0,087	33,3 ± 0,197	21,2 ± 0,082	25,6 ± 0,126	16,0 ± 0,055
15	127	90,1 ± 0,453	55,2 ± 0,112	72,8 ± 0,378	44,5 ± 0,088	34,9 ± 0,226	21,3 ± 0,089	26,2 ± 0,143	16,0 ± 0,059
15½	131	90,7 ± 0,433	54,9 ± 0,110	73,5 ± 0,331	44,4 ± 0,083	35,3 ± 0,205	21,3 ± 0,088	26,5 ± 0,145	16,0 ± 0,059
16	114	92,1 ± 0,495	54,9 ± 0,126	74,8 ± 0,353	44,6 ± 0,089	36,0 ± 0,211	21,5 ± 0,103	27,1 ± 0,155	16,1 ± 0,064
16½	119	93,4 ± 0,388	54,9 ± 0,116	75,9 ± 0,297	44,7 ± 0,094	36,8 ± 0,193	21,6 ± 0,094	27,6 ± 0,139	61,2 ± 0,070
17	105	93,4 ± 0,456	54,6 ± 0,138	76,1 ± 0,349	44,5 ± 0,091	37,2 ± 0,219	21,7 ± 0,101	27,6 ± 0,150	16,1 ± 0,078
17½	83	93,9 ± 0,533	54,8 ± 0,147	76,2 ± 0,357	44,5 ± 0,110	37,9 ± 0,195	22,0 ± 0,120	27,8 ± 0,175	16,2 ± 0,079
18	90	94,2 ± 0,481	54,3 ± 0,160	76,8 ± 0,356	44,3 ± 0,126	37,5 ± 0,226	21,6 ± 0,119	28,0 ± 0,156	16,2 ± 0,079
18½	71	94,4 ± 0,553	54,3 ± 0,142	78,0 ± 0,389	44,3 ± 0,118	38,0 ± 0,221	21,9 ± 0,124	28,3 ± 0,151	16,3 ± 0,079
19	39	94,4 ± 0,587	54,3 ± 0,206	76,8 ± 0,462	44,3 ± 0,158	38,2 ± 0,266	21,9 ± 0,145	27,9 ± 0,226	16,0 ± 0,106

Pubeszenzstufe I. Schamhaare spärlich, glatt; Terminalbehaarung an der Streckseite des Vorderarms; Stimme kindlich. Mädchen: leichte Erhebung des Warzenhofes.

Pubeszenzstufe II. Schambehaarung gekräuselt und etwas weiter ausgebreitet; Knaben: leichte Behaarung an Oberlippe und Wange; Stimme mutierend. Mädchen: Knospenbrust.

München Volksschulkinder (Martin).

Alter in Jahren	♂ Individuenzahl	♂ Körpergröße in cm Mittel	♂ Körpergröße in cm Variationsbreite	♀ Individuenzahl	♀ Körpergröße in cm Mittel	♀ Körpergröße in cm Variationsbreite
6*	1100	111,7	97—130	1004	110,5	96—127
6½	1574	113,6	93—135	1467	112,8	95—133
7	1485	116,3	98—136	1354	115,4	96—136
7½	1380	119,1	100—137	1311	117,9	100—136
8	1266	121,5	104—140	1168	120,6	101—139
8½	1192	124,1	104—148	1132	123,3	100—141
9	1107	126,6	106—145	1114	125,8	105—153
9½	989	128,4	108—148	1007	127,7	108—148
10	687	130,2	109—148	752	129,6	106—162
10½	455	131,7	107—152	522	131,4	110—156
11	225	133,4	116—151	222	133,8	118—158
11½	185	135,5	121—152	178	135,5	117—152
12	127	138,1	120—153	152	139,0	119—158
12½	103	139,9	123—160	133	141,9	117—165
13	127	142,3	125—164	152	144,4	119—163
13½	71	142,9	128—157	103	146,2	129—163

* 6 Jahre = 5¾—6¼ Jahre, 6½ Jahre = 6¼—6¾ Jahre.

Körpergröße von Kindern verschiedener Gruppen.

Alter	Neger[1] (Hrdlička)		Philippinos (Bobbit)		Japaner[2] (Hashiga)		Chinesen (Crook)	Nordamerikanische Indianer Große Stämme (Boas)		Mischling-Indianer Große Stämme (Boas)	
Jahre	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
6	110,1	109,1	109,6	—	104,5	104,2	—	116,0	116,1	113,1	109,8
7	114,7	112,7	113,5	114,5	112,9	104,7	—	121,4	119,2	117,8	117,0
8	119,6	126,0	117,0	117,5	113,3	111,7	—	125,7	123,6	123,7	124,5
9	125,1	125,7	121,0	123,2	116,8	117,5	—	132,7	130,0	127,2	126,1
10	127,1	129,5	124,7	127,3	119,9	120,0	137,4	135,3	134,0	133,3	132,4
11	136,0	130,7	129,9	130,5	124,8	124,6	137,0	141,2	139,1	141,0	136,9
12	138,1	146,7	136,0	138,1	127,3	129,8	142,0	143,0	144,0	141,9	141,2
13	139,2	147,7	140,3	142,5	131,6	133,6	151,4	147,9	146,9	148,5	150,3
14	150,5	155,9	147,1	145,5	134,7	137,1	158,0	153,6	150,6	153,1	153,4
15	145,5	154,5	154,2	148,0	—	—	159,8	158,0	153,6	160,2	155,4
16	150,0	—	158,2	148,8	—	—	161,3	164,2	156,1	163,4	157,5
17	—	—	160,5	150,0	—	—	163,0	166,9	157,7	169,1	159,8
18	—	—	160,9	149,5	—	—	162,6	170,1	159,5	172,7	159,8
19	—	—	162,0	149,8	—	—	166,9	170,7	158,4	172,4	—
20	—	—	162,2	148,6	—	—	166,3	172,2	158,7	171,8	—
21	—	—	—	—	—	—	—	172,3		173,6	—

1) Die Individuenzahl in den einzelnen Jahrgängen ist oft sehr gering.

2) Eine andere Japanergruppe siehe unter Gewicht S. 311. Auch Misawa (1909) hat eine japanische Wachstumsreihe publiziert.

Pubeszenzstufe III. Schambehaarung gekräuselt, stark entwickelt und weiter ausgebreitet: Terminalhaare in der Achselhöhle, ev. auch an Brust und Bauch; Stimme mutiert. Mädchen: reife Brust. Bei Mädchen Eintragung des Eintritts der ersten Periode.

Alter	Tschuwaschen (Weissenberg)		Tataren		Nordamerikaner, Worcester (Boas)		Alter	Chicago (Baldwin)	München (Martin)	Chicago (Baldwin)	München (Martin)
Jahre	♂		♀		♂	♀	Jahre	♂		♀	
	cm		cm		cm	cm		cm	cm	cm	cm
6			–		112,9	112,0		—	—	—	—
7			–		117,9	117,1	7	121,8	115,3	120,0	115,1
8			–		122,8	122,1	8	125,7	122,1	125,4	120,3
9	—		—		127,8	127,0	9	130,5	127,2	129,8	126,0
10	120,1		120,3		132,9	133,0	10	136,3	130,0	135,5	130,3
11	123,7		124,6		137,4	137,2	11	140,6	133,4	140,1	133,8
12	127,9		128,8		142,6	144,3	12	145,2	138,1	146,6	139,0
13	132,1		131,3		147,9	149,9	13	147,9	142,3	151,1	144,4
14	135,6		134,9		154,6	153,9		—	—	—	—
15	138,8		141,8		162,0	156,9				—	
16	143,3		143,3		166,0	157,2		—	—	—	—
17	149,6		146,1		168,6	159,1		—	—	—	—
18	152,6		153,7		—	—		—	—	—	—
19	154,4		154,2		—	—		—	—	—	—
20	159,6		158,3		—	—		—	—	—	—
21	158,1		162,4		—	—		—	—	—	—

Vergleicht man die für Kinder verschiedener Gruppen auf S. 296 mitgeteilten Zahlen mit denjenigen der europäischen und nordamerikanischen (Worcester) Kinder, so wird man die oben aufgestellten Sätze bestätigt finden. Überall derselbe Wachstumsrhythmus, aber die letzten drei Perioden sind bei den außereuropäischen Rassen um annähernd 1—2 Jahre vorgerückt: schon vom 10. Lebensjahre an macht sich das intensivere Wachstum der Mädchen bemerkbar. Ähnlich verhalten sich auch die Kinder der Kwakiutl-Indianer: die Wachstumsverlangsamung tritt bei den Knaben derselben im 15., bei den Mädchen schon im 13. Jahre ein (Boas, 1896). Die absolut geringe Körpergröße der Japaner gegenüber allen Vergleichsgruppen ist schon während des ganzen Wachstums deutlich bemerkbar.

Der frühere Abschluß des Wachstums bei den außereuropäischen Typen, die geringere definitive Körpergröße und ihre von dem Europäer abweichenden Körperproportionen sind aber nicht als ein Stehenbleiben auf einer tieferen Entwicklungsstufe aufzufassen (Stratz, 1909). Es handelt sich wohl vielmehr um verschiedenartige rassenmäßig fixierte Entwicklungsprozesse. Wollte man obige Auffassungsweise gutheißen, so müßte man auch das europäische Weib als auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe stehen geblieben bezeichnen.

Es zeigt sich aber auch ein bedeutender Einfluß der sozialen Lebensbedingungen, der Wohlhabenheit und Armut, auf den wachsenden Organismus, der allerdings die durch die Rasse und das Geschlecht bedingten Einflüsse nicht ganz verwischen kann (vgl. Tab. S. 301, Einfluß verschiedener Lebensverhältnisse, Tab. S. 301, Körpergröße und Gewicht bei Kindern verschiedener sozialer Schichten, und Tab. S. 302, Körpergröße,

Körpergewicht und Index ponderalis von Knaben aus verschiedenen sozialen Schichten, nach Aron). Es wird jedoch die Wirkung der Umwelt gerade auf die Körpergröße, wie überhaupt auf alle Merkmale, die sich durch ein langdauerndes Wachstum auszeichnen, besonders deutlich sein müssen (vergl. Fig. 121), jedenfalls deutlicher als auf solche, deren Entwicklung

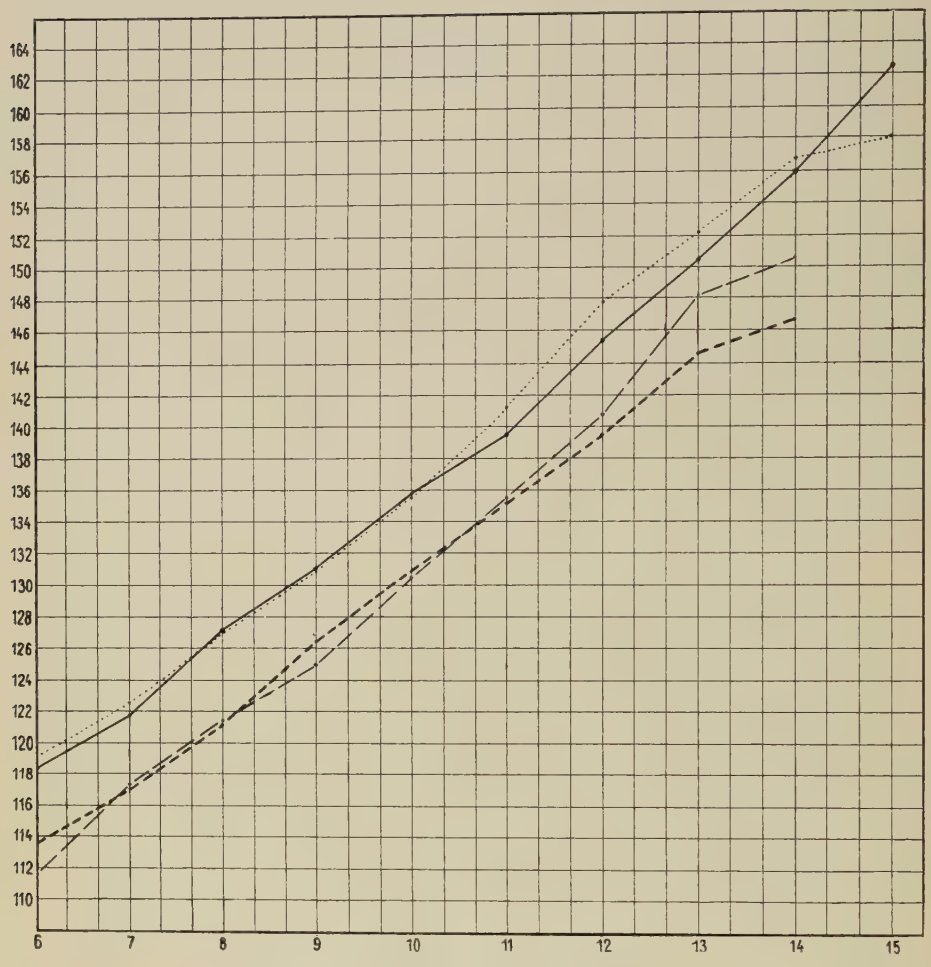


Fig. 119. Wachstumskurve Berliner Kinder.
——— Körpergröße der Knaben aus den Gymnasien.
..... „ „ Mädchen „ „ höheren Schulen
- - - - - - - „ „ Knaben „ „ Gemeindeschulen
— — — „ „ Mädchen „ „ „

früh abgeschlossen ist, wie z. B. die Kopfform (Boas). In jedem Falle sind in Zukunft bei allen Untersuchungen über das Wachstum und die körperliche Entwicklung die Kinder nach der natürlichen sozialen Schichtung voneinander zu scheiden. In gleichem Maße ist auf den Einfluß des Berufes der Jugendlichen noch im Wachstum befindlichen Lehrlingen zu achten (Kaup, Fürst, Ried, Tab. 294).

Fig. 120a. Vorderansicht.

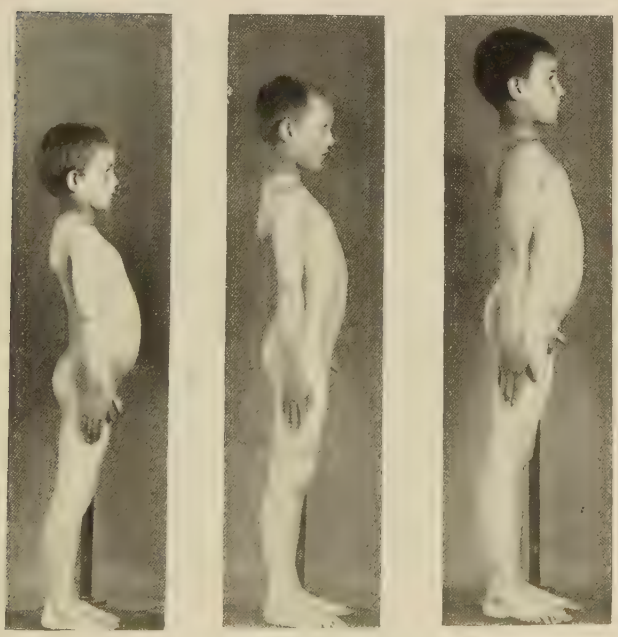


Fig. 120b. Seitenansicht.

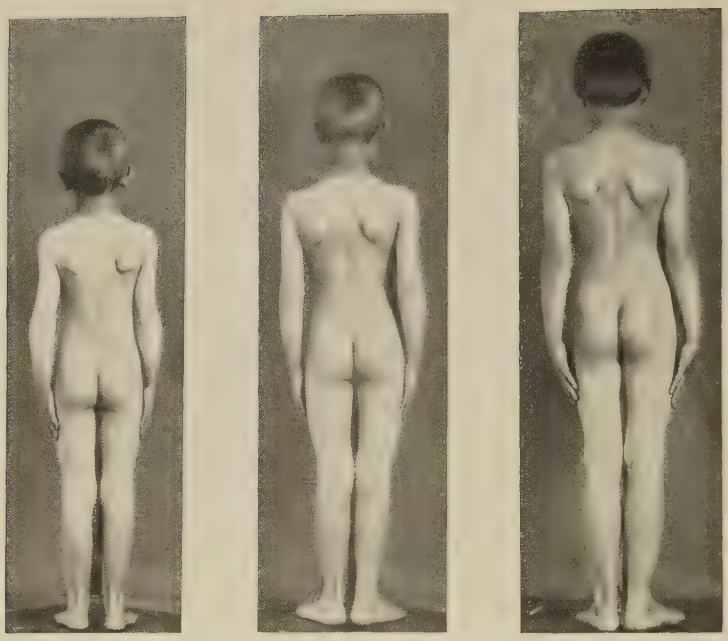


Fig. 120c. Rückenansicht.

Fig. 120a—c. Drei achtjährige Knaben verschiedener körperlicher Entwicklung. (Nach Martin, 1924.)

a b

Fig. 121. 11jähriges Mädchen vor (a) und nach (b) einem 8wöchentlichen Aufenthalt in einem Erholungsheim. (Nach Martin, 1924.)

Einfluß verschiedener Lebens-Verhältnisse.

Das einer jeden Länge entsprechende Gewicht bezw. der Index der Körperfülle bei Neugeborenen (Erstgeburten) beiderlei Geschlechts nach S. Peller (zit. nach Bach 1926).

Länge in cm	Uneheliche von Nichthausschwangeren			Eheliche			Eheliche von Hausschwangeren[1])			Kinder des wohlhabenden Mittelstandes		
	n	Gewicht in g	Index der Körperfülle	n	Gewicht in g	Index der Körperfülle	n	Gewicht in g	Index der Körperfülle	n	Gewicht in g	Index der Körperfülle
40	9	1488	2,31									
41	8	1662	2,37	1	1700							
42	12	1929	2,57	1	1800		1	1500				
43	17	2103	2,62	5	2100	2,62	1	2250				
44	32	2294	2,68	3	2015	2,34	1	2800				
45	56	2435	2,64	9	2422	2,64	4	2625	2,86			
46	99	2586	2,63	17	2606	2,64	19	2568	2,62			
47	145	2750	2,62	20	2680	2,56	33	2861	2,71	11	2070	1,99
48	266	2925	2,62	32	2915	2,62	84	2925	2,63	13	2308	2,09
49	274	3067	2,59	58	3052	3,58	106	3139	2,64	23	2872	2,45
50	324	3268	2,60	75	3218	2,57	113	3291	2,62	129	3166	2,53
51	224	3380	2,54	54	3417	2,56	111	3377	2,53	92	3356	2,53
52	101	3554	2,52	32	3501	2,49	59	3641	2,58	54	3532	2,51
53	46	3745	2,48	17	3647	2,44	27	3805	2,55	37	3611	2,43
54	28	3846	2,44	7	4014	2,55	15	3956	2,50	20	3701	2,35
55	4	3925	2,36	3	3750	2,25	3	3900	2,32	8	3853	2,32

1) Frauen, die sich 2—8 Wochen vor der Geburt in der Klinik aufgehalten haben.

Körpergröße und Gewicht bei Kindern verschiedener sozialer Schichten.

Nach Untersuchungen des Statistischen Amtes in Leipzig.

Alter in Jahren	Körpergröße in cm			Körpergewicht in kg		
	Gruppe			Gruppe		
	1	2	3	1	2	3
Knaben						
6 — 6½	110,8			19,3		
6½— 7	113,7			20,1		
7 — 7½	116,7			21,2		
7½— 8	119,2			22,2		
8 — 8½	121,8			23,1		
8½— 9	123,9			24,1		
9 — 9½	126,5			25,2		
9½—10	128,3			26,2		
10 —10½	130,1		134,2	27,1		29,2
10½—11	131,9		136,4	28,1		30,2
11 —11½	134,1		138,9	29,1		31,4
11½—12	135,9		140,7	30,2		32,7
12 —12½	138,3		143,1	31,4		34,3
12½—13	140,3		144,9	32,8		35,2
13 —13½	142,9		148,6	34,4		37,9
13½ 14	144,5	148,1	151,1	35,4	38,3	39,8
14 —14½		149,3	155,5		39,3	43,2
14½—15		151,9	156,9		41,4	44,4
15 15½		153,2	161,5		43,4	48,4
15½—16		156,0	163,6		46,0	50,8
16 —16½		159,1	166,0		49,4	53,1
16½—17		161,7	168,0		51,5	55,4
17 —17½			170,6			57,5
Mädchen						
6 — 6½	110,2			18,8		
6½— 7	112,9			19,6		
7 — 7½	115,9			20,6		
7½— 8	118,2			21,5		
8 — 8½	121,1			22,6		
8½— 9	123,0			23,5		
9 — 9½	125,2			24,6		
9½—10	127,4			25,6		
10 —10½	129,6			26,8		
10½—11	132,1		137,2	28,0		31,2
11 —11½	134,7		140,6	29,5		32,7
11½—12	136,9		142,0	30,8		33,9
12 —12½	139,9		145,0	32,6		36,2
12½—13	142,6		148,0	34,7		38,3
13 —13½	145,9		150,8	37,0		41,3
13½ 14	148,0	148,6	153,8	38,8	40,5	43,8
14 —14½		150,1	155,2		41,2	44,8
14½—15		151,7	155,8		43,0	46,4
15 - 15½		152,7	156,4		44,6	46,9
15½—16		153,7	158,0		46,5	49,2
16 —16½		154,8	158,7		48,1	51,9
16½—17		155,4	159,1		49,5	51,8
17 —17½		158,0			50,7	
17½—18		158,2			51,6	

Gruppe 1: Volksschüler; Gruppe 2: Fortbildungsschüler; Gruppe 3: Mittelschüler.

Körpergröße, Körpergewicht und Index ponderalis von Knaben aus verschiedenen sozialen Schichten nach Aron[1]). (Zit. nach Bach, 1926.)

	Körpergröße in cm						Körpergewicht in kg			Index ponderalis		
	n	Landkinder	n	Volksschüler	n	Gymnasiast.	Landkinder	Volksschüler	Gymnasiast.	Landkinder	Volksschüler	Gymnasiast.
7	33	111,8	33	112,8	33	118,3	19,4	19,2	19,9	240	237	229
8	29	116,9	34	118,4	20	120,8	21,5	20,9	21,5	237	232	230
9	39	121,4	32	123,7	33	128,5	23,3	22,9	23,8	235	230	224
10	26	125,5	46	127,6	19	131,0	25,7	25,2	25,6	235	230	225
11	36	130,4	28	128,5	29	138,8	27,9	25,5	29,6	235	230	223
12	26	132,5	48	136,3	33	143,4	28,1	28,9	32,3	229	226	222
13	31	140,2	40	141,5	35	147,7	32,3	31,6	35,1	226	225	222

Untersuchungen wurden in Schlesien vorgenommen.

Der Einfluß des Wohlstandes macht sich zuerst in der Körpergröße und dann erst im Gewicht geltend. (Giuffrida-Ruggeri, 1922.)

Tatsache ist, daß ungünstige soziale Bedingungen, schlechte Ernährung usw. das Wachstum verlangsamen, während eine günstige soziale Lage der Eltern die Körperentwicklung der Kinder in vorteilhafter Weise beeinflußt. Aus diesem Grunde ist auch die körperliche Entwicklung der Kinder kinderreicher Familien schlechter als diejenige kinderarmer (Boas)[2]). Als Beispiel sei auf die Erhebungen von Rietz an 5134 Berliner Kindern aus den Gymnasien bezw. höheren Mädchenschulen einerseits und den Gemeindeschulen andererseits verwiesen. In der folgenden Tabelle ist im Hinblick auf spätere

Körpergröße und Gewicht Berliner Kinder (nach Rietz).

Alter (Jahre)	♂ Gymnasien			♂ Gemeindeschulen			♀ Höhere Mädchenschulen			♀ Gemeindeschulen		
	Anzahl der Untersuchten	Körpergröße	Gewicht	Anzahl der Untersuchten	Körpergröße	Gewicht	Anzahl der Untersuchten	Körpergröße	Gewicht	Anzahl der Untersuchten	Körpergröße	Gewicht
		cm	kg		cm	kg		cm	kg		cm	kg
6	45	118,3	22,3	128	113,6	20,1	14	(119.0)	(22,5)	110	111,9	19,6
7	101	122,0	23,7	189	117,2	21,6	42	122,7	24,3	159	117,3	21,6
8	156	127,3	26,2	198	121,4	23,3	37	127,2	26,1	164	121,7	23,3
9	168	131,2	27,8	192	126,5	25,7	54	131,0	27,8	182	125,0	24,7
10	181	135,7	30,6	198	130,9	27,6	71	135,7	32,1	182	130,6	27,5
11	209	139,5	33,1	211	135,3	30,0	69	141,2	34,4	185	135,7	30,3
12	189	145,4	37,1	181	139,7	32,9	65	147,8	40,5	169	140,8	34,4
13	143	150,6	41,6	162	144,7	36,5	73	152,1	43,1	180	148,1	39,3
14	158	156,0	46,1	37	(146,6)	(37,5)	62	156,6	49,7	34	(150,5)	(43,1)
15	140	162,4	51,7				46	158,0	51,2			
16	117	165,8	56,3									
17	70	169,0	59,1									
18	40	171,0	64,4									
19	23	(171,1)	(65,5)									
	1720			1496			533			1365		

1) Nach Bach, 1926. (Zit. aus Brugsch, 1922.)

2) Vgl. auch die Untersuchungen von Bilski, F., 1921, Über den Einfluß des Lebensraums auf das Wachstum der Kaulquappen. Pflügers Arch. f. d. ges. Phys. d. Menschen u. d. Tiere, Bd. 188, H. 4/6, S. 254–272, und Demoll, R., 1927, Sägemehl-Beifütterung und Raumfaktoreinwirkung bei Regenbogenforellen. Allg. Fischereiztg. Nr. 22, S. 385–388.

Erörterungen (vgl. S. 309) auch gleichzeitig das Gewicht (in Sommerkleidern ohne Schuhe) für die betreffenden Altersstufen aufgenommen worden.

Ohne Berücksichtigung der sozialen Einflüsse, in denen ein Kind aufwächst, wird man das individuelle Wachstum niemals völlig richtig abschätzen können. Daher ist es unerläßlich, daß im Beobachtungsblatt genaue Angaben über die häuslichen Verhältnisse des Kindes, den Stand des Vaters und der Mutter, die Verdienstmöglichkeiten der Eltern und besonders über die Anzahl der Geschwister gemacht werden.

Aron (1914) und Schlesinger (1919) wollen auch noch die Art der Ernährung erwähnt wissen.

Um mit den Berliner Stadtkindern auch die Verhältnisse des Wachstums einer ländlichen Bevölkerung vergleichen zu können, sei nochmals auf die Kinder des Kantons Schaffhausen (Tab. S. 292) verwiesen. Die Unterschiede, die in den absoluten Zahlen beider Gruppen bestehen, sind wohl zum Teil auf verschiedene Rassenzusammensetzung zurückzuführen. Im allgemeinen schließen sich die Schaffhauser Landkinder aber stets näher an die besser situierten Berliner Kinder, als an diejenigen armer Eltern gleicher Provenienz an. Ein derartig wohltätiger Einfluß des Landlebens auf die Körperentwicklung ist z. B. auch für Sachsen-Meiningen (Kreis Saalfeld) von E. Schmidt (1892) nachgewiesen worden. Die Stadtkinder sind in allen Jahrgängen kleiner als die Landkinder, die Knaben im Durchschnitt um 21 mm, die Mädchen um 5 mm. Dazu kommt noch eine Wachstumsverzögerung, die bei Stadtknaben besonders deutlich ist.

Günstig auf die Entwicklung des Körpers und die Größe wirkt auch das Leben in Schulen oder Anstalten, in welchen das Schulbanksitzen möglichst reduziert, dagegen der Bewegung, dem Turnen, dem Sport, überhaupt den körperlichen Übungen ein großer Spielraum zugestanden ist (Carlier, Godin).

In ein und derselben Familie sind die Erstgeborenen größer als die Spätgeborenen, und zwar soll sich dieser Unterschied bis ins 15. Jahr bezw. bei den Mädchen bis zur Vollendung des Wachstums geltend machen (Boas, 1895). Aber auch das Alter der Mutter scheint von Einfluß auf Größe und Gewicht der Neugeborenen zu sein, insofern als ältere Mütter größere und schwerere Kinder zur Welt bringen als jüngere.

Einfluß der Jahreszeit auf das Körperwachstum. (Nach Daffner.)

Alter	Individuenzahl	Körpergröße in cm			Zunahme in cm		
		Oktober	April	Oktober	Winter	Sommer	pro Jahr
11—12	12	139,4	141,0	143,3	1,6	2,3	3,9
12—13	80	143,0	144,5	147,4	1,5	2,9	4,4
13—14	146	147,5	149,5	152,5	2,0	3,0	5,0
14—15	162	152,5	155,0	158,5	2,5	3,5	6,0
15—16	162	158,5	160,8	163,8	2,3	3,0	5,3
16—17	150	163,5	165,4	167,7	1,9	2,3	4,2
17—18	82	167,7	168,9	170,4	1,2	1,5	2,7
18—19	22	169,8	170,6	171,5	0,8	0,9	1,7
19—20	6	170,7	171,1	171,5	0,4	0,4	0,8

In den hier verglichenen sozialen Klassen verläuft das Wachstum nach demselben oben aufgestellten Rhythmus (vgl. besonders die Kurven Fig. 62), aber die Knaben und Mädchen der höheren Schulen sind auf allen Altersstufen durchschnittlich 50—60 mm größer als ihre Altersgenossen

in den Gemeindeschulen. Außerdem ist auch die ganze Entwicklung der Kinder ärmerer Klassen im Mittel um den Betrag eines Jahres verzögert. [Vgl. auch die ganz übereinstimmenden Resultate an Kindern aus Lausanne (Niceforo, 1910) und aus Kopenhagen (Hertz, 1911)]. Es beruhen also die durch die sozialen Verhältnisse bedingten Unterschiede in der Entwicklung vorwiegend auf Wachstumsbeschleunigung und Wachstumsverzögerung, d. h. auf einer verschiedenen Wachstumsgeschwindigkeit (vgl. Tabellen S. 301 u. 302). Da die Kinder besser situierter Eltern bei ihrem schnelleren Wachstum aber früher zu wachsen aufhören als die unter ungünstigen Verhältnissen Lebenden, so tritt nach dem 16. Lebensjahre gewöhnlich wieder ein Ausgleich ein, der bei den Erwachsenen beider Gruppen die vorhandene Differenz vollständig zum Verschwinden bringen kann. So nehmen auch in ihrer Jugend schlecht ernährte Italiener während der Militärzeit in höherem Maße an Körpergröße zu, als die ursprünglich besser ernährten Leute aus den höheren Ständen (Livi) (vgl. auch die folgenden Tabellen nach Ried und nach Kaup).

Alter	Kaufmannsschule		Friseure		Kaufmannsschule		Friseure	
	Körpergewicht				Körpergröße			
	n	M	n	M	n	M	n	M
13½	16	37,3	—	—	16	146,8	—	—
14	61	38,1	12	36,0	61	148,5	12	147,0
14½	102	39,5	23	37,6	102	150,2	23	147,0
15	67	40,9	31	39,1	67	152,3	31	147,8
15½	48	45,5	40	39,9	48	157,9	40	151,6
16	37	47,5	58	43,2	37	161,5	58	154,6
16½	32	49,3	57	46,7	32	163,5	57	158,2
17	16	52,6	28	48,5	16	164,7	28	162,7
17½	4	53,4	8	45,7	4	169,0	8	155,9

(Nach H. A. Ried.)

Einfluß des Berufes auf das Wachstum.

Wachstum der Körpergröße in cm bei verschiedenen Berufen.

(Nach J. Kaup.)

Beruf	Alter							
	14	14½	15	15½	16	16½	17	17½
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Schneider	144,9	145,9	151,3	155,0	155,9	157,9	158,7	—
Bäcker	147,9	148,1	151,6	151,1	157,4	158,4	159,5	162,3
Kaufleute	149,9	152,0	155,1	157,3	161,8	163,5	165,6	167,7
Maschinenbauer	148,1	151,3	154,8	157,5	157,7	164,0	163,4	166,2
Schlosser	147,3	151,8	151,7	157,9	158,8	161,1	162,4	163,1
Gastwirte	—	150,3	151,0	154,0	157,3	160,0	—	—
Ungelernte	143,8	148,9	151,2	157,6	158,7	162,7	—	—
Schmiede	148,5	153,0	154,8	153,6	155,3	161,5	165,3	—
Metzger	148,2	150,4	156,7	157,0	155,6	158,2	162,7	—
Tapezierer	—	—	149,7	—	153,8	—	156,2	—
Friseure	147,0	147,0	147,8	151,6	154,6	158,2	162,7	155,9

Körpergröße junger Isländer nach sozialen Klassen[1]). (Nach Hannesson, 1925.)

	Anzahl	Körpergröße
Akademiker	182	174,7
Städter	67	174,6
Seeleute	294	173,4
Landbevölkerung	381	173,2

Abgesehen von dem Wachstumsrhythmus, der während des Kindes- und Jugendalters nachweisbar ist, zeigt die Längenzunahme des Körpers auch eine Jahresperiodizität, die von den allgemeinen klimatischen Bedingungen abzuhängen scheint und daher auch in nordischen Ländern, wo der klimatische Wechsel schroffer ist, deutlicher ausgeprägt ist. Sie besteht darin, daß die stärkste Längenzunahme auf die 1. Jahreshälfte (Februar—August), besonders aber auf die Monate Juli bis August fällt, und daß in der zweiten Jahreshälfte (September—Januar) nur ein geringes Wachstum eintritt (Schmid-Monnard). Für Dänemark hat Malling-Hansen an Knaben von 9 bis 17 Jahren die folgenden 3 Jahresperioden festgestellt:

a) eine 4½monatliche Minimal-Periode des Wachstums: August bis Mitte Dezember,

b) eine 4½monatliche Mittel-Periode des Wachstums: Mitte Dezember bis Ende April,

c) eine 3monatliche Maximal-Periode des Wachstums: Ende April bis Ende Juli.

Die Grenzen sind gegenüber den an deutschen Kindern (Halle) gemachten Beobachtungen etwas verschoben, doch zeigt sich dasselbe gesetzmäßige Verhalten (vgl. auch unter Gewicht). Messungen an Schülerinnen des Alexandra-Institutes in St. Petersburg haben etwas andere Resultate ergeben. Nach diesen letzteren ist nur auf späteren Altersstufen das Wachstum im Sommer lebhafter als im Winter, auf jüngeren macht sich das umgekehrte Verhältnis bemerkbar (Jenjko, 1902). Bezüglich weiterer Untersuchungen über das Wachstum sei besonders auf die Arbeiten von Axel-Key, Bachauer, Baldwin (1921, 1924), Bardeen, Boas, Bowditsch, Daffner, Erismann, Freudenberg, Gastpar, Geissler, Hasse, Hertel, Hösch-Ernst, Hrdlicka, Kotelmann, Lipiec, Mac Donald, Niceforo, Pagliani, Roberts, Roesle, Schiötz, Schlesinger (1922, 1924), E. Schmidt, Schweers, Schwerz, Schwiening, Weissenberg, West u. a. (vergl. Schriftenverzeichnis) verwiesen.

IV. Körpergewicht.

Das Körpergewicht hat für die Unterscheidung der menschlichen Rassen nicht die gleiche Bedeutung wie die Körpergröße, weil es viel mehr noch als diese von den Ernährungsverhältnissen, der Lebensweise usw. abhängig ist. Naturgemäß spielen aber auch hier Vererbungstendenzen eine Rolle, denn es wächst im allgemeinen, sowohl individuell als auch innerhalb der verschiedenen Größengruppen der Menschheit das Körpergewicht mit der Körpergröße. Bei Kulturvölkern sind die individuellen Schwankungen des Gewichtes am größten, und es zeigen sich teilweise auch berufliche Unterschiede, da die meisten Berufsarten mehr oder weniger an eine bestimmte Lebensweise gebunden sind.

1) Vgl. hierzu auch S. 265.

Als mittleres Nacktgewicht des erwachsenen Europäers kann 65000 g angesehen werden, allerdings mit einer individuellen Schwankungsbreite von 42000–84000 g. Die entsprechenden Zahlen für das weibliche Geschlecht betragen 52000 g, bezw. 38000—76000 g. Der Variations-Koeffizient des Körpergewichts bei 20—30 jungen deutschen Männern beträgt 8,3. Es besteht also gleichmäßig mit der geringeren Körpergröße auch ein geringeres Gewicht beim Weibe. Bei einigen Gruppen, besonders bei Türken, Arabern und Juden, sind es aber vorwiegend die Frauen, die im Zusammenhang mit einer ruhigen Lebensweise oft reichlich Fett ansetzen. Bei manchen Rassen, z. B. den Annamiten, ist ein geringes Körpergewicht nicht die Folge eines mangelnden Fettansatzes, sondern einer gewissen Grazilität des Knochenbaues.

Die Tagesschwankung des Körpergewichtes ist ziemlich bedeutend; das Minimum fällt auf den frühen Morgen, das Maximum auf den späten Abend. Bei einem ausgewachsenen Europäer mittlerer Größe beträgt die Gewichtssteigerung eines Tages im Mittel 2 kg. Oeder hat Tagesschwankungen von 1—4 kg beobachtet: in einem besonders genau während 28 Tagen beobachteten Fall belief sich die tägliche Schwankung auf 2,250 bis 3,200 kg, im Durchschnitt auch 2,670 kg. Das Körpergewicht nach der Aufnahme des Frühstücks kommt dem mittleren Tagesdurchschnitt nahezu gleich. Wo es sich aber um den genauen Vergleich der Gewichtszahlen desselben Individuum handelt, muß die Bestimmung des Gewichtes wie diejenige der Körpergröße stets zu gleicher Tagesstunde vorgenommen werden.

Besonders wichtig ist die Zunahme des Gewichtes während der ganzen Wachstumsperiode, weil sich hier ähnliche Gesetze feststellen lassen, wie sie oben für die Körpergröße mitgeteilt wurden, denn der Mensch zeigt, wie übrigens alle Primaten, gegenüber den niederen Säugern auch eine sehr lange Dauer des Wachstums seines Körpergewichts (Friedenthal).

Das Gewicht der Frucht (Embryo und Fetus) ist neben der ererbten Anlage in hohem Maße von dem Gesundheitszustand, dem Alter, den Ernährungsverhältnissen und damit auch der sozialen Lage der Mutter sowie von der Schwangerschaftsdauer und der Zahl der vorausgegangenen Geburten abhängig. Am schwersten sind stets die Kinder, die die längste Fetalzeit durchgemacht haben, und es pflegt ferner mit jeder neuen Schwangerschaft eine Gewichtszunahme von durchschnittlich 75 g einzutreten (Fourmann. 1901). Nach Beobachtungen an der Marburger Klinik (3000 Fälle) ergeben sich mit der Zahl der Geburten (Kinder gleicher Eltern) die folgenden Zunahmen an Körpergewicht und Körpergröße:

	Körpergewicht	Körpergröße
1. Kind	3128 g	50,5 cm
2. „	3286 „	50,8 „
3. „	3388 „	50,6 „
4. „	3460 „	51,3 „
5. „	3560 „	52,5 „

Vgl. auch Oeder, 1909, Med. Klinik, S. 461, und Ahlfeld, Lehrbuch der Geburtshilfe, 1898.

Für Dänen ist folgende Gewichtszunahme mit der Zunahme der Schwangerschaften nachgewiesen:

Gewicht von 1833 ♂ und 1617 ♀ (nach Heiberg).

	1.	2.	3.	4.	5. Schwangerschaft
♂	3300 g	3432 g	3482 g	3499 g	3565 g
♀	3205 „	3359 „	3313 „	3369 „	3445 „

Bei Japanern scheint die Differenz etwas geringer zu sein; nach KINOSHITA (1901) beträgt das Geburtsgewicht der Kinder Primiparer 2956 g, dasjenige Pluriparer 3046 g. Selbst die Zeit der Konzeption scheint von Einfluß auf das Gewicht zu sein, wenigstens fallen größte Geburtsziffer und größtes mittleres Körpergewicht der Neugeborenen (in Prag) auf dieselben Monate, nämlich auf März und April und auf September (MATIEGKA).

Es bestehen also hinsichtlich des Gewichtes der Feten große individuelle Schwankungen, wie auch aus den folgenden Zahlen hervorgeht:

Gewicht der Frucht (♂ + ♀).

Schwangerschafts-monat	nach DAFFNER	nach STRATZ
3.	—	25 g
4.	30— 120 g	120 „
5.	139— 350 „	280 „
6.	400— 800 „	700 „
7.	820—1200 „	1250 „
8.	1220—1620 „	2000 „
9.	2100—2700 „	2500 „
10.	2800—5500 „	3000 „

Vgl. auch dieses Lehrbuch, S. 267.

Die letzgenannte von DAFFNER gegebene Zahl ist als eine seltene anzusehen, wenn sie auch in einigen individuellen Fällen noch übertroffen wird (6355 und 7550 g). Als Durchschnittsgewicht für den europäischen Neugeborenen beiderlei Geschlechts darf 3000—3300 g (3227 g nach SOBBE für Marburg, 3228 g nach ALLIOT für Paris, 3373 g nach BINGER-OLESEN für Kopenhagen) angenommen werden. Von Geburtsgewichten einzelner Gruppen erwähne ich noch:

	♂	♀	
Dänen	3387 g	3280 g	(HEIBERG)
Rheinländer (Bonn)	3360 „	3221 „	(FOURMANN)
Großrussen	3230 „	3160 „	(TSCHEPOURKOWSKY)
Japaner	2940 „	2780 „	(MIWA)
„	2900—3000 g	2700—2800 g	(NAGAHAMA)

Die Gewichtszunahme im ersten Lebensjahr, die für den allgemeinen Gesundheitszustand der Kinder wichtig ist, wird durch die Tabelle von CAMMERER (1901) illustriert (S. 308). Dieselbe bezieht sich nur auf normale Kinder beiderlei Geschlechts mit einem Geburtsgewicht von mehr als 2750 g.

Gewichtsänderungen der ersten Lebenstage.
(Nach GREGORY; zit. nach BACH, 1926.)

Stunden	Tage	Abnahme	Stunden	Tage	Zunahme
0—12	1.	— 81 g	48—60	3.	8 g
12—24		— 58 g — 139 g	60—72		25 g 33 g
24—36	2.	— 52 g	72—84	4.	20 g
36—48		— 12 g — 64 g	84—96		30 g 50 g
			96—108	5.	25 g
			108—120		25 g 50 g
			120—132	6.	20 g
			132—144		16 g 36 g

Gewicht in den 52 ersten Lebenswochen bei normalem Geburtsgewicht. (Nach Cammerer)[1]).

Ende der Wochen	Mit Frauenmilch ernährt (119 Fälle)				Künstlich ernährt (84 Fälle)			
	Zahl der Fälle	Mittelwert g	Mittl. Wachstumszahl überhaupt g	Mittl. Wachstumszahl täglich g	Zahl der Fälle	Mittelwert g	Mittl. Wachstumszahl überhaupt g	Mittl. Wachstumszahl täglich g
Geburt	104	3433			73	3467		
1	78	3408	—25	—3,6	48	3314	—153	—21,9
2	85	3567	159	22,7	60	3384	70	10,0
3	89	3781	428	30,6	58	3557	309	22,1
4	107	4008			72	3683		
5	88	4199			63	3836		
6	91	4422	823	29,4	68	4005	614	21,9
7	88	4576			62	4204		
8	100	4907			66	4303		
9	92	4958			62	4466		
10	87	5227	728	26,0	60	4556	598	21,4
11	89	5365			60	4861		
12	96	5600			61	4911		
13	91	5693			59	5093		
14	78	5846	679	24,2	53	5106	629	22,5
15	86	6033			49	5446		
16	89	6294			54	5532		
17	82	6434			53	5685		
18	72	6516	563	20,1	47	5901	688	24,6
19	77	6569			48	6054		
20	77	6824			49	6181		
21	80	6962			40	6354		
22	77	7070	532	19,0	42	6618	678	24,2
23	70	7251			38	6613		
24	79	7289			40	6836		
25	58	7485			34	6957		
26	74	7505	447	16,0	44	7278	383	13,7
27	57	7698			23	7169		
28	58	7774			27	7207		
29	48	7946			28	7350		
30	63	7911	380	13,6	35	7413	446	15,9
31	54	8061			24	7556		
32	45	8175			24	7783		
33	44	8189			19	7616		
34	50	8400	438	15,6	24	8278	394	14,1
35	48	8483			23	8298		
36	35	8655			16	8161		
37	41	8746			15	7916		
38	37	8641	274	9,8	16	7961	205	7,3
39	45	8674			27	8470		
40	46	8855			19	8306		
41	37	8979			14	8445		
42	39	9146	350	12,5	13	8456	367	13,1
43	38	9028			18	8813		
44	46	9232			21	8782		
45	31	9330			12	8668		
46	32	9307	317	11,3	10	8757	219	7,8
47	33	9398			15	8863		
48	42	9589			19	9192		
49	26	9708			10	8809		
50	28	9628	336	12,0	11	8947	314	11,2
51	25	9816			11	9112		
52	59	10141			41	9624		

1) Cammerers Zahlen entsprechen keinem physiologischen Durchschnittmaterial (Vgl. Pirquet, 1919, System der Ernährung, S. 150).

In den ersten zwei Lebenstagen findet eine Gewichtsabnahme von ungefähr 200 g oder ca. 5 Proz. des Anfangsgewichtes statt, die aber durch eine Zunahme vom 4. Tage an in der 1. oder mindestens 2. Woche wieder kompensiert wird. Von der Mehrzahl der europäischen Kinder wird das Anfangsgewicht erst nach dem 10. Lebenstag wieder erreicht (nach Herzfeld, Jhrb. d. Kinderheilkunde, Bd. 99, H. 2—3). Vom 1. Monat an nimmt dann die tägliche bezw. wöchentliche Zunahme meist regelmäßig ab und ist (nach Cammerers Tabelle) am geringsten in der 36. bis 40. Woche. Mit Muttermilch ernährte Kinder, selbst wenn sie bereits im Laufe des ersten Jahres entwöhnt werden, besitzen ein höheres Gewicht als künstlich ernährte Kinder. Nach Schmidt-Monnard (1891) schwankt die Differenz bis zum 9. Monat um 200—800 g zugunsten der Brustkinder. Gegenüber der Tabelle Cammerers besitzen die Frankfurter Kinder Schmid-Monnards absolut viel geringere Werte, vermutlich weil es sich um einen ganz anderen Volksstamm handelt. Die absoluten Zahlen der einzelnen Beobachter haben also immer nur für die von ihnen studierte Gruppe Gültigkeit und dürfen nicht ohne weiteres auf andere Bevölkerungsklassen anderer Länder übertragen werden.

Körpergewicht und Körpergröße vom 1. bis 30. Lebensmonat von 823 gestillten Knaben und 736 gestillten Mädchen aus Frankfurt. (Nach Schmid-Monnard.)

Monat	Mittleres Gewicht in g		Mittlere Körpergröße in mm		Monat	Mittleres Gewicht in g		Mittlere Körpergröße in mm	
	♂	♀	♂	♀		♂	♀	♂	♀
1.	3451	3219	506	501	16.	9414	8807	741	725
2.	4108	4002	541	538	17.	9810	9164	760	738
3.	4840	4792	556	575	18.	9650	9219	746	741
4.	5670	5409	599	593	19.	9818	9247	761	738
5.	5868	5866	605	610	20.	9973	9084	775	746
6.	6802	6426	630	622	21.	9911	9261	757	752
7.	7017	6855	644	640	22.	10334	9887	782	777
8.	7125	6936	661	649	23.	10229	9700	781	770
9.	7579	7396	674	669	24.	10547	10106	788	795
10.	8312	7527	659	670	25.	10542	10058	800	792
11.	8412	7588	696	670	26.	11153	10336	816	804
12.	8588	7756	710	681	27.	11100	10508	800	800
13.	8479	8277	707	718	28.	11000	10150	820	800
14.	8897	8350	722	709	29.	11150	11100	825	835
15.	8825	8200	730	705	30.	11407	10829	837	834

Am Ende des 1. Jahres ist das Körpergewicht ungefähr auf das Dreifache des Geburtsgewichtes gestiegen. Nach dem 1. Lebensjahr zeigt das Körpergewicht zunächst noch die gleiche Zuwachsmenge, erst allmählich wird die monatliche Zunahme geringer. Vom 3. Jahre an nimmt das Gewicht jährlich nur noch um durchschnittlich 1300—1600 g zu, vom 8. Jahre an überschreitet es im Mittel aber 2000 g und steigt nach dem 13. Jahre auf 5000—6000 g (vgl. die Tabelle S. 311). Eine starke Wachstumszunahme findet dann noch bis ins 19. Lebensjahr statt, und das Höchstgewicht wird erst mit 50 Jahren erreicht.

Individualaufnahmen zeigen allerdings oft große Abweichungen von den hier gegebenen Mittelwerten. Aus allen Untersuchungen geht aber hervor, daß während der Wachstumsperiode ähnliche Verschiebungen im Körpergewicht eintreten wie in der Körpergröße, ja, es besteht sogar, wenigstens

in der Mehrzahl der Fälle, eine gesetzmäßige Beziehung zwischen beiden. In Zeiten intensiveren Längenwachstums ist die Gewichtszunahme gering, während bei schwachem Größenwachstum das Gewicht eine bedeutende Zunahme erfährt. Das letztere ist zeitlich das primäre, d. h. die Gewichtszunahme geht voraus, die Längenzunahme folgt nach. Dies gilt allerdings nicht für die fetale Periode und das 1. Lebensjahr, denn während der intrauterinen Entwicklung bleibt die Gewichtszunahme bedeutend hinter dem Längenwachstum zurück, während im 1. Jahre nach der Geburt dann die Gewichtszunahme enorm überwiegt (Größenzunahme 50 Proz., Gewichtszunahme 200 Proz., nach Stratz, 1909). Im 1. Monat nimmt das Gewicht auf 1 cm Längenzuwachs um 190 g, im 6. Monat um 500 g zu (Lascoux). Dieses Alternieren in Größen- und Gewichtszunahme drückt sich auch in der äußeren Erscheinung der Kinder aus und gestattet, das Kindesalter in 5 Perioden (Stratz, 1921) zu teilen:

1. Periode der ersten Fülle von 1—4 Jahren,
2. Periode der ersten Streckung von 5—7 Jahren,
3. Periode der zweiten Fülle von 8—10 Jahren,
4. Periode der zweiten Streckung von 11—15 Jahren,
5. Periode der dritten Fülle oder Reifung von 15—20 Jahren.

Die angegebenen Altersgrenzen sind allerdings nur annähernd richtig, und außerdem tritt in der vierten Periode besonders deutlich die sexuelle Differenz auf, die durch das spätere Einsetzen des beschleunigten Wachstums bei den Knaben (s. S. 289) bedingt ist. Bis zum 9. Jahre nämlich macht sich im Körpergewicht der beiden Geschlechter kein wesentlicher Unterschied geltend. Hierauf pflegen die Knaben etwas schwerer zu sein. Vom 13.—16. Lebensjahr übertreffen aber ganz allgemein die Mädchen die Knaben an Gewicht, während sich nachher das Verhältnis umkehrt. Der Zusammenhang mit dem Eintritt der Geschlechtsreife ist hier ebenso klar wie beim Größenwachstum[1]).

Etwas anders, besonders auch unter Berücksichtigung des Wachstums verschiedener Körpermaße, teilt Weissenberg (1911) die Wachstumsperiode ein:

I. Periode: erste Fülle (1.—3. Jahr),
II. Periode: erste (scheinbare) Streckung (4.—6. Jahr),
III. Periode: verlangsamtes Wachstum (♂ 7.—11., ♀ 7.—9. Jahr),
IV. Periode: zweite (wirkliche) Streckung, Pubertätsperiode (♂ 12.—17., ♀ 10.—14. Jahr),
V. Periode: sehr verlangsamtes Wachstum (♂ 18.—24., ♀ 15.—18. Jahr).

Es folgen dann noch die schon früher (S. 243) erwähnten zwei Lebensperioden des Stillstandes und der zweiten Fülle sowie des Rückganges, die Maturitas und das Senium.

---

1) Saller (1927) hat an Versuchstieren (Ratte, Meerschweinchen, Kaninchen) ähnliche Wachstumszyklen wie beim Menschen beobachtet; danach fällt der letzte Zyklus mit dem Pupertätseintritt bei den genannten Tieren zusammen. Die Wachstumsdauer ist bei den einzelnen Tierarten sehr verschieden: Albinoratte, Meerschweinchen und Kaninchen haben eine 3—6fache Lebensdauer, die Maus eine etwa 5—6fache, und bei der Norwegerratte beträgt das Wachstum fast $^2/_3$ der Lebensdauer. Die inneren Wachstumsfaktoren sind art- und rassenspezifisch; sie sind genotypisch festgelegt; die äußeren liegen nach Saller hauptsächlich in der Temperatur, dem Klima, der Jahreszeit, dem Lebensraum, der Domestikation u. a.

Körpergewicht (in Kilogramm) von Kindern verschiedener Gruppen.

Alter in Jahren	4400 Pariser Kinder[1]) (n. Variot u. Chaumet)				1778 Schaffhauser Kinder (n. Schwerz) (Gewicht ohne Kleider)				Dänische Kinder aus Kopenhagen (Hertz)				Engländer (n. Crook)		Russen (n. Wiazemski)		Serben (n. Wiazemski)		Bulgaren (n. Wiazemski)		Philippinos (n. Bobbit)		Chinesen (n. Crook)	Japaner (n. Miwa)			
																								Gewicht		Körpergröße	
	♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♂		♂		♂		♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀
	Mittel	Zuwachs	Mittel	Zuwachs	Mittel	Zuwachs	Mittel	Zuwachs	Mittel	Zuwachs	Mittel	Zuwachs	Mittel	Zuwachs	Mittel	Zuwachs	Mittel	Zuwachs	Mittel	Zuwachs	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel cm	Mittel cm
1—2	9,5	—	9,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	71
2—3	11,7	2,2	11,4	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86	80
3—4	13,0	1,3	12,5	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,0	13,4	91	90
4—5	14,3	1,3	13,9	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,0	14,4	95	96
5—6	15,9	1,6	15,2	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,0	—	—	16,4	15,6	102	101
6—7	17,5	1,6	17,4	2,2	20,0	—	19,6	—	20,5	—	19,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,8	19,0	—	17,2	16,8	106	105
7—8	19,0	1,5	19,0	1,6	21,0	1,0	20,4	0,8	21,6	1,1	20,9	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	20,3	20,3	—	19,0	17,9	112	110
8—9	21,1	2,1	21,2	2,2	22,7	1,7	23,0	2,6	23,5	1,9	22,8	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—	21,3	22,8	—	20,3	19,6	116	113
9—10	23,8	2,7	23,9	2,7	26,4	3,7	24,4	1,4	25,6	2,1	25,2	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	23,0	23,2	—	22,4	21,8	126	119
10—11	25,6	1,8	26,6	2,7	28,7	2,3	27,0	2,6	28,0	2,4	27,5	2,3	30,7	—	—	—	30,6	—	31,7	—	25,8	26,5	29,1	23,5	23,8	123	123
11—12	27,7	2,1	29,0	2,4	30,5	1,8	30,0	3,0	30,6	2,6	31,0	3,5	32,9	2,2	31,0	—	33,0	2,4	32,2	0,5	28,4	29,8	30,0	25,9	26,2	123	127
12—13	30,1	2,4	33,8	4,8	32,2	1,7	33,2	3,2	33,3	2,7	34,2	3,2	34,8	1,9	33,8	2,8	34,2	1,2	36,3	4,1	31,1	33,5	33,4	28,2	30,0	127	132
13—14	35,7	5,6	38,3	4,5	35,5	3,3	37,1	3,9	36,2	2,9	38,7	4,5	37,5	2,7	37,3	3,5	40,5	6,3	39,0	2,7	35,1	36,5	35,7	33,0	33,3	133	138
14—15	41,9	6,2	43,2	4,9	41,5	6,0	43,0	6,9	—	—	42,3	3,6	41,7	4,2	42,3	5,0	46,6	6,1	45,3	6,3	41,4	40,0	41,3	37,8	38,9	139	142
15—16	47,5	5,6	46,0	2,8	44,3	2,8	48,2	5,2	—	—	—	—	46,6	4,9	48,4	6,1	51,6	5,0	51,0	5,7	45,4	41,6	44,3	42,2	41,3	145	144
16—17	—	—	—	—	46,4	2,1	50,2	2,0	—	—	—	—	54,0	7,4	53,8	5,4	54,7	3,1	54,7	3,7	47,0	43,4	46,1	45,6	42,6	150	146
17—18	—	—	—	—	54,3	7,9	—	—	—	—	—	—	63,0	9,0	57,9	4,1	58,1	3,4	56,5	1,8	48,9	44,0	48,1	49,7	45,2	155	147
18—19	—	—	—	—	56,2	1,9	—	—	—	—	—	—	62,4	—0,6	60,7	2,8	60,7	2,6	60,1	3,6	51,2	42,8	49,4	49,2	49,4	157	147
19—20	—	—	—	—	63,3	6,1	—	—	—	—	—	—	63,4	1,0	61,7	1,0	—	—	—	—	51,6	42,5	51,0	50,9	45,2	158	146
über 20	—	—	—	—	65,8	2,5	—	—	—	—	—	—	65,2	1,8	—	—	—	—	—	—	51,3	—	51,5	50,8	46,0	159	146

1) Die auf die einzelnen Altersstufen fallende Individuenzahl ist in der Körpergrößenliste S. 292 angegeben.

Das Körpergewicht südrussischer Juden nach Alter und Geschlecht in Kilogramm. (Nach Weissenberg, 1925.)

Alter in Jahren	2365 Männer						2035 Frauen						Verhältnis zwischen Gewicht und Höhe	
	Zahl der Gewogenen	Minimum	Maximum	Differenz zwisch. beiden	Mittel	Jahres-zuwachs	Zahl der Gewogenen	Minimum	Maximum	Differenz zwisch. beiden	Mittel	Jahres-zuwachs	Mann	Frau
1	50	6,5	11,5	5,0	8,5	—	50	6,5	11,5	5,0	8,0	—	117	118
2	40	8,5	13,5	5,0	11,5	3,0	40	8,0	14,0	6,0	10,5	2,5	140	135
3	50	10,5	16,5	6,0	13,0	1,5	50	10,0	17,5	7,5	13,0	2,5	148	147
4	50	11,5	18,5	7,0	14,5	1,5	50	11,0	22,0	11,0	14,5	1,5	156	159
5	50	12,5	25,0	12,5	16,5	2,0	40	12,5	24,0	11,5	16,5	2,0	166	164
6	50	14,0	24,5	10,5	18,0	1,5	40	13,5	25,0	11,5	17,5	1,0	167	165
7	50	16,0	27,0	11,0	20,5	2,5	40	15,0	30,0	15,0	20,0	2,5	182	176
8	70	17,5	30,0	12,5	22,5	2,0	50	16,0	32,5	16,5	22,0	2,0	190	187
9	100	18,5	37,5	19,0	25,0	2,5	50	17,0	36,0	18,0	23,5	1,5	204	191
10	100	21,0	34,5	13,5	26,0	1,0	50	19,0	38,0	19,0	27,0	3,5	205	210
11	100	22,0	44,0	22,0	28,5	2,5	50	21,5	50,0	28,5	30,0	3,0	218	228
12	100	24,0	50,0	26,0	32,0	3,5	100	20,0	53,0	33,0	34,0	4,0	235	243
13	100	23,5	56,0	32,5	35,0	3,0	100	26,0	58,5	32,5	38,5	4,5	251	269
14	100	27,0	58,0	31,0	40,0	5,0	100	26,0	75,0	49,0	43,0	4,5	275	288
15	100	32,5	67,5	35,0	43,0	3,0	100	32,5	70,0	38,0	46,0	3,0	288	307
16	100	31,0	88,0	57,0	48,5	5,5	100	33,0	75,0	41,5	50,5	4,5	309	334
17	100	39,5	70,0	30,5	53,0	4,5	100	36,0	82,0	46,0	53,5	3,0	328	349
18	100	38,0	69,5	31,5	54,0	1,0	100	41,0	75,0	34,0	53,5	0,0	333	347
19	100	41,0	72,0	31,0	56,0	2,0	100	40,0	79,0	39,0	54,0	0,5	343	349
20	150	43,0	82,0	39,0	57,0	1,0	100	39,0	74,0	35,0	55,0	1,0	347	359
21—25	200	43,0	88,0	45,0	58,5	1,5	100	39,0	79,0	40,0	56,0	1,0	353	364
26—30	100	43,0	91,0	48,0	60,5	2,0	100	40,5	94,0	53,5	58,0	2,0	367	377
31—40	100	42,0	90,0	48,0	61,0	0,5	100	36,5	94,0	57,5	59,0	1,0	372	385
41—50	100	45,0	98,0	53,0	62,5	1,5	100	35,5	104,0	68,5	60,0	1,0	380	392
51—60	100	46,0	96,0	50,0	59,0	—3,5	100	37,5	110,0	72,5	58,0	—2,0	370	384
61—70	80	37,5	80,5	43,0	56,0	—3,0	100	36,5	81,5	45,0	54,0	—4,0	345	366
71—80	25	45,0	80,0	35,0	54,0	—2,0	25	33,0	64,0	31,0	51,0	—3,0		

Körpergewicht in Kilogramm.

Alter in Jahren	Knaben		Mädchen	
	Chicago (Baldwin)	München[1]) (Martin)	Chicago (Baldwin)	München[1]) (Martin)
7	21,3	20,5	21,8	20,0
8	24,6	23,0	24,8	22,1
9	27,4	25,2	26,1	24,2
10	30,4	26,3	29,4	26,3
11	33,3	28,4	32,5	28,0
12	36,7	30,4	37,6	31,2
13	40,6	33,1	41,6	35,3

1) Münchener Volksschüler.

Alter in Jahren	Münchener Volksschulkinder ♂ Individuenzahl	Mittel kg	Variationsbreite kg	♀ Individuenzahl	Mittel kg	Variationsbreite kg	Münchener Gymnasiasten ♂ Individuenzahl	Mittel kg	Variationsbreite kg
6	1100	19,2	14—26	1004	18,6	13—32	—	—	—
6½	1574	19,8	13—36	1467	19,2	12—28	—	—	—
7	1485	20,7	13—32	1354	20,2	14—34	—	—	—
7½	1380	21,8	14—34	1311	21,1	13—39	—	—	—
8	1266	22,7	15—33	1168	22,2	16—38	—	—	—
8½	1192	23,8	15—35	1132	23,4	14—39	—	—	—
9	1107	25,0	16—39	1114	23,4	17—47	—	—	—
9½	989	25,8	16—43	1007	25,3	17—39	—	—	—
10	687	26,5	18—41	752	26,0	17—42	—	—	—
10½	455	27,5	20—38	522	27,2	19—41	120	31,4	—
11	225	28,5	21—38	222	28,2	21—43	137	32,8	—
11½	185	29,2	21—40	178	28,9	20—43	129	34,1	—
12	127	30,4	21—42	152	31,2	22—42	149	35,0	—
12½	103	31,8	21—43	133	33,3	19—47	152	36,4	—
13	127	33,1	26—51	152	35,3	24—54	135	39,2	—
13½	71	36,6	24—54	103	36,4	26—52	126	41,4	—
14	—	—	—	—	—	—	124	44,0	—
14½	—	—	—	—	—	—	153	46,6	—
15	—	—	—	—	—	—	126	50,4	—
15½	—	—	—	—	—	—	130	52,7	—
16	—	—	—	—	—	—	114	55,5	—
16½	—	—	—	—	—	—	118	57,5	—
17	—	—	—	—	—	—	104	58,6	—
17½	—	—	—	—	—	—	83	60,7	—
18	—	—	—	—	—	—	89	61,1	—
18½	—	—	—	—	—	—	71	63,2	—
19	—	—	—	—	—	—	39	64,2	—

Hinsichtlich der Rassendifferenzen im Körpergewicht während der Wachstumsperiode sei auf die Tabellen S. 311 ff. verwiesen.

Kinder nordamerikanischer Indianerstämme besitzen einen besser entwickelten Panniculus adiposus und daher ein höheres Gewicht als gleichaltrige bezw. gleichgroße weiße Kinder (Bowditch).

Körpergewicht. (Nach Hrdlička, 1908.)

Approx. Alter	Körpergröße	San-Carlos-Apachen ♂	San-Carlos-Apachen ♀	Pima ♂	Pima ♀	Weiße ♂	Weiße ♀
8—10	120—129,9	29,6	27,6	27,9	26,5	24,0—29,0	23,4—28,2
10—12	130—139,9	33,2	32,9	32,7	32,8	29,0—34,9	28,2—34,5
12—14	140—149,9	39,8	41,1	39,5	42,9	34,9—42,0	34,5—41,5
14—16	150—159,9	48,3	52,0	49,0	53,4	42,0—50,0	41,5—52,5
16—18	160—169,9	58,6	—	57,5	—	50,0—60,0	—

Daß auch innerhalb eines Jahres sich Größen- und Gewichtszunahme alternierend verhalten, haben verschiedene Untersucher gezeigt. In der

oben (S. 305) angegebenen Periode des geringsten Wachstums (zweite Jahreshälfte) findet die stärkste Gewichtszunahme statt, während in der ersten Jahreshälfte zur Zeit des starken Wachstums das Gewicht nur um ein geringes zunimmt. In dem ersterwähnten Zeitabschnitt ist die tägliche Gewichtszunahme 4mal so groß wie in dem letztgenannten (Malling-Hansen). In den Monaten Februar bis Mai hat Schmid-Monnard gelegentlich einen vollständigen Gewichtsstillstand, ja Rückgang konstatiert. Auf die Ursachen dieser Erscheinung ist bereits hingewiesen worden.

Das absolut geringste Körpergewicht scheinen allerdings die kleinwüchsigen Buschmänner zu besitzen, es schwankt bei ihnen nämlich im männlichen Geschlecht von 30,0 bis 59,0 kg, im weiblichen von 30,0 bis 45,0 kg (Seiner).

Innerhalb Deutschlands sind regionale Unterschiede im Körpergewicht festgestellt. Im Norden Deutschlands herrschen die schwereren, im Süden die leichteren Gewichte vor, und zwar trifft dies (wenigstens für Männer im Alter von 20 Jahren) für alle Größenstufen zu. Auch unter Berücksichtigung der verschiedenen Körpergröße in den einzelnen Teilen des Reiches ist in einzelnen Gebieten, vor allem in Sachsen, in Schlesien und Bayern das Körpergewicht durchweg geringer als namentlich im Norden (Schwiening, 1914).

Körpergewicht menschlicher Gruppen.

	♂	♀	Autor
Europa	kg	kg	
Polnische Juden	55,0	50,0	Elkind
Rumänen	58,4	—	Schortt
Südrussische Juden	61,3	63,5	Weissenberg
Oberbayern	63,2	—	Daffner
Deutsche	64,5	53,5	Bach
Franzosen	64,9	—	Bernard
Belgier	65,0	—	Quetelet
Ostfriesen (20—23jähr.)	65,1	—	Busch
Norweger	66,0	—	Daae
Norweger	66,4	61,1	Bryn, Schreiner
Isländer	68,1	—	Hannesson
Finnen	69,9	60,0	Wilskman
Asien			
Annamiten	51,3	—	Bonifacy
Sundanesen	51,5	48,1	Kohlbrugge
Japaner	52,7—56,2	48,8	Ijima
„	—	43,6	Kusuda
Hindu, oberste Kaste	53,2	—	Schortt
„ niedere „	48,7	—	„
Koreaner	56,4	52,1	Ijima
Tenggerer	57,4	47,8	Kohlbrugge
Nordchinesen	64,4	—	Koganei
Afrika			
Buschmänner	40,4	36,7	Seiner
Baluba (Zentralafrika)	53,5	—	Wolff
Ozeanien			
Maori	63,9	49,5	Bernard

Amerika			
Trumai	58,2	49,5	Ranke
Mulatten	65,8	—	Gould
Irokesen	73,8	—	„

V. Größen-Gewichtsverhältnis.

Nicht nur für den wachsenden, sondern auch für den erwachsenen Menschen ist das Verhältnis von Körpergröße und Gewicht von Bedeutung. Man kann für jede Größenstufe auch eine bestimmte Gewichtskorrelation angeben, die der Norm entspricht. Bei den großen individuellen Schwankungen aber, denen gerade das Körpergewicht unterliegt, müssen die Grenzen des Normalen ziemlich weit gesteckt werden. So können günstige oder ungünstige äußere Bedingungen, wie z. B. Kriegsjahre, den wachsenden kindlichen Körper stark beeinflussen (vgl. die Tabellen S. 315ff. und 318ff.)

Körpergröße in cm

Alter in Jahren	Knaben				Mädchen			
	Vorkriegszeit[1])	1921	Abnahme absol.	Abnahme in %	Vorkriegszeit	1921	Abnahme absol.	Abnahme in %
7	120,4	117,0	3,4	2,8	118,9	116,3	2,6	2,2
8	126,5	123,9	2,6	2,1	124,3	121,6	2,7	2,2
9	131,1	127,7	3,4	2,6	128,8	126,7	2,1	1,6
10	134,8	131,2	3,6	2,7	134,6	130,9	3,7	2,7
11	137,8	134,7	3,1	2,3	139,1	135,0	4,1	2,9
12	143,0	138,9	4,1	2,9	144,6	140,4	4,2	2,9
13	148,2	142,5	5,7	3,8	149,2	145,1	4,1	2,8

Körpergewicht in kg

Alter in Jahren	Knaben				Mädchen			
	Vorkriegszeit	1921	Abnahme absol.	Abnahme in %	Vorkriegszeit	1921	Abnahme absol.	Abnahme in %
7	22,1	21,0	1,1	5,0	21,7	20,3	1,4	6,5
8	25,0	23,6	1,4	5,6	24,1	22,6	1,5	6,2
9	27,3	25,4	1,9	7,0	25,8	24,7	1,1	4,3
10	29,0	26,9	2,1	7,2	28,2	26,6	1,6	5,7
11	30,5	28,9	1,6	5,3	31,9	28,5	3,4	10,7
12	34,3	31,1	3,2	9,3	36,3	32,2	4,1	11,3
13	38,1	33,3	4,8	12,6	39,1	35,8	3,3	8,4

1) Die Zahlen aus der Vorkriegszeit sind Erhebungen aus Freiburg i. Br., Frankfurt a. M. und Apolda entnommen und erstrecken sich auf ungefähr 10000 Einzelbeobachtungen.

Korrelation zwischen Körpergröße und Körpergewicht bis zum 6. Lebensjahr. (Nach R. M. Woodbury; zit. nach Bach, 1926.)

Körpergröße		unter 1 Monat	Körpergewicht													
			Monate							Jahre						
inch	cm		1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—9	9-12	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7
			Knaben.													
20	50,8	3,6	3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	53,3	4,1	4,3	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	55,9	4,4	4,8	4,9	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	58,4	4,8	5,2	5,5	5,6	5,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	61,0	—	5,6	6,0	6,2	6,3	6,3	6,4	—	—	—	—	—	—	—
25	63,5	—	5,9	6,3	6,6	6,8	6,9	7,2	7,6	—	—	—	—	—	—
26	66,0	—	—	6,5	7,1	7,3	7,6	7,6	7,9	8,1	—	—	—	—	—
27	68,6	—	—	—	7,4	7,7	8,0	8,2	8,3	8,5	—	—	—	—	—
28	71,1	—	—	—	—	—	8,5	8,7	8,9	8,9	—	—	—	—	—
29	73,7	—	—	—	—	—	—	9,2	9,4	9,4	—	—	—	—	—
30	76,2	—	—	—	—	—	—	9,8	9,9	10,0	10,2	—	—	—	—
31	78,7	—	—	—	—	—	—	10,4	10,4	10,5	10,8	—	—	—	—
32	81,3	—	—	—	—	—	—	11,0	10,8	11,1	11,3	—	—	—	—
33	83,8	—	—	—	—	—	—	—	—	11,7	12,0	12,4	—	—	—
34	86,4	—	—	—	—	—	—	—	—	12,2	12,3	12,5	—	—	—
35	88,9	—	—	—	—	—	—	—	—	12,8	12,9	12,9	13,4	—	—
36	91,4	—	—	—	—	—	—	—	—	13,3	13,4	13,5	13,8	—	—
37	94,0	—	—	—	—	—	—	—	—	13,8	14,1	14,1	14,2	—	—
38	96,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,7	14,7	14,7	15,1	—
39	99,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,2	15,4	15,3	15,4	—
40	101,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,0	16,1	16,0	16,0	—
41	104,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,5	16,8	16,7	16,8	—
42	106,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,5	17,4	17,4	17,5
43	109,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,3	18,2	18,2	18,2
44	111,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,9	18,9	19,1
45	114,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,6	19,7	20,1
46	116,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,5	20,6	20,6
47	119,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,4	21,4
			Mädchen.													
20	50,8	3,6	3,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	53,3	3,9	4,2	4,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	55,9	4,2	4,6	4,9	5,0	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	58,4	—	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9	—	—	—	—	—	—	—	—
24	61,0	—	5,4	5,7	6,0	6,2	6,3	6,1	—	—	—	—	—	—	—
25	63,5	—	—	6,1	6,3	6,6	6,8	6,4	—	—	—	—	—	—	—
26	66,0	—	—	—	6,8	7,0	7,2	7,0	7,0	—	—	—	—	—	—
27	68,6	—	—	—	—	7,5	7,8	7,4	7,6	8,1	—	—	—	—	—
28	71,1	—	—	—	—	—	—	7,9	8,1	8,2	—	—	—	—	—
29	73,7	—	—	—	—	—	—	8,5	8,6	8,7	—	—	—	—	—
30	76,2	—	—	—	—	—	—	8,8	9,2	9,2	10,1	—	—	—	—
31	78,7	—	—	—	—	—	—	9,4	9,7	9,6	10,5	—	—	—	—
32	81,3	—	—	—	—	—	—	10,1	10,0	10,2	10,9	11,5	—	—	—
33	83,8	—	—	—	—	—	—	10,6	10,5	10,8	11,4	11,8	—	—	—
34	86,4	—	—	—	—	—	—	—	—	11,3	12,0	12,0	13,0	—	—
35	88,9	—	—	—	—	—	—	—	—	11,8	12,5	12,7	12,9	—	—
36	91,4	—	—	—	—	—	—	—	—	12,5	13,2	13,2	13,4	—	—
37	94,0	—	—	—	—	—	—	—	—	13,3	13,4	13,8	13,8	—	—
38	96,5	—	—	—	—	—	—	—	—	13,5	14,3	14,4	14,4	14,4	—
39	99,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,9	15,0	14,9	15,1	—
40	101,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,5	15,7	15,6	15,7	—
41	104,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,5	16,3	16,3	—
42	106,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,0	17,1	16,9	17,0
43	109,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,5	17,8	17,8	17,9
44	111,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,6	18,6	18,6
45	114,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,3	19,3	19,5
46	116,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,4	20,4
47	119,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,2	—

Korrelation zwischen Körpergröße (in cm) und Körpergewicht (in kg) vom 18.—30. Lebensjahr nach Münchener Studenten-Untersuchungen. (Berechnet von F. Bach.)

Körpergröße	Körpergewicht: Alter in Jahren 18	19	20	21	22	23	24	25—30	Gesamt-Wert
150	—	—	47,0 (1)	—	—	—	—	57,0 (1)	52,0 (2)
153	—	51,0 (1)	51,7 (3)	—	66,0 (1)	—	—	—	54,4 (5)
156	50,0 (1)[1]	57,0 (1)	—	—	57,0 (2)	—	—	53,0 (1)	54,8 (5)
159	49,0 (1)	50,3 (6)	56,0 (5)	55,1 (7)	60,0 (1)	49,5 (2)	63,0 (1)	—	53,8 (23)
162	58,3 (3)	60,1 (13)	56,1 (22)	57,8 (16)	54,5 (6)	56,4 (8)	59,0 (4)	58,7 (7)	56,1 (79)
165	56,0 (6)	58,3 (38)	58,6 (32)	58,2 (33)	58,6 (17)	56,3 (14)	59,8 (12)	58,9 (12)	58,3 (164)
168	59,6 (17)	60,2 (55)	60,0 (57)	61,5 (41)	61,8 (28)	60,7 (27)	60,0 (16)	60,3 (14)	60,5 (255)
171	61,1 (17)	60,1 (66)	61,8 (78)	62,3 (68)	62,3 (40)	63,9 (30)	65,6 (14)	66,8 (20)	62,2 (333)
174	61,7 (13)	62,9 (62)	63,4 (80)	64,6 (63)	62,8 (46)	65,8 (32)	66,1 (16)	68,2 (11)	63,9 (323)
177	63,1 (17)	65,5 (54)	65,2 (62)	65,8 (39)	65,7 (34)	66,3 (27)	67,1 (20)	68,9 (13)	65,7 (266)
180	69,1 (8)	67,2 (27)	67,1 (34)	67,4 (23)	67,6 (20)	71,0 (14)	71,6 (5)	69,4 (8)	68,1 (139)
183	71,0 (2)	70,5 (23)	70,2 (22)	66,0 (11)	68,9 (16)	70,1 (7)	69,4 (11)	67,3 (3)	69,4 (95)
186	73,0 (2)	70,6 (7)	73,3 (3)	68,0 (5)	71,5 (2)	64,3 (3)	73,0 (3)	71,5 (2)	70,3 (27)
189	72,7 (3)	72,0 (1)	73,0 (4)	77,5 (4)	70,0 (4)	81,7 (3)	—	76,0 (1)	74,7 (20)
192	83,0 (1)	83,0 (1)	—	—	65,0 (1)	—	73,0 (1)	—	76,0 (4)

Der auf Grund der Quételetschen Tabelle berechnete Index der Körperfülle (und auch der Index ponderalis)[2]) zeigt die größten Werte im Kindesalter, d. h. im Verhältnis zur Längenausdehnung hat das Kind die bedeutendste Massenentfaltung des Körpers. Am meisten ist dies im 1. Lebensjahre der Fall (Index 2,97 bezw. 2,83). Vom 2. Jahre an nimmt die Körperfülle konstant ab, um bei den Knaben mit dem 11., bei den Mädchen schon mit dem 10. Jahr auf den niedrigsten Wert (1,19 und 1,25) herabzusinken. Von da an ist wieder eine kontinuierliche Zunahme zu konstatieren, die im weiblichen Geschlecht bald zu einer absolut und relativ beträchtlicheren Körperfülle führt und zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr ihr Maximum (1,63) erreicht. Gegenüber den Quételetschen Zahlen zeigen

1) Die eingeklammerten Zahlen sind die jeweilige Anzahl der Beobachtungen.
2) Über die verschiedenen Methoden, das Körpergrößen-Gewichtsverhältnis zu bestimmen, vgl. S. 176 ff.

die an den Schaffhauser Kindern (960 ♂ und 818 ♀) gewonnenen eine Verschiebung in dem Sinne, daß der Index bei den Knaben bis zum 14.—15. Lebensjahre, bei den Mädchen bis zum 13.—14. Lebensjahre abnimmt. Schon im 14. Jahre ist der Index der Mädchen größer als derjenige der Knaben, sie sind also von diesem Alter an relativ schwerer als die letzteren.

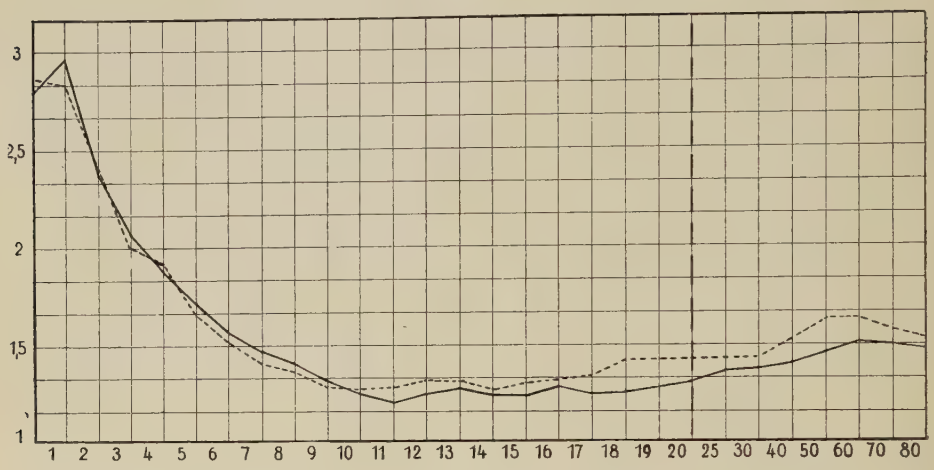


Fig. 122. Index der Körperfülle, auf Grund der Quételetschen Zahlen für Belgier berechnet. Vgl. die nebenstehende Tabelle S. 319, oben.

Korrelation zwischen Körpergröße (in cm) und Körpergewicht (in kg) vom 25. bis 69. Lebensjahr (Nach Hassing. Aus: Brugsch, zit. nach Bach, 1926.)

Körpergröße	Körpergewicht								
	Alter in Jahren								
cm	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—64	65—69
150	56,3	57,1	59,4	60,0	60,0	60,0	60,0	58,1	—
152	56,1	57,9	59,4	60,3	60,7	60,7	60,7	59,2	—
154	56,9	58,4	59,4	60,6	61,4	61,7	61,7	60,2	—
156	57,2	58,9	59,9	61,2	62,1	62,1	62,1	61,4	—
158	58,3	59,7	60,7	62,0	62,9	62,9	62,9	62,6	—
160	59,4	60,7	61,7	63,1	64,0	64,0	64,0	63,5	63,5
162	60,9	62,2	63,1	64,5	65,1	65,4	65,4	64,9	64,5
164	62,0	63,4	64,3	65,6	66,1	66,8	66,8	66,3	65,8
166	63,3	64,6	65,5	66,9	67,3	68,2	68,2	68,0	67,3
168	64,8	66,1	67,0	68,4	68,7	69,7	69,7	69,8	68,7
170	66,4	67,8	68,8	70,2	70,6	71,5	71,5	71,5	70,6
172	67,9	69,3	70,5	71,9	72,4	73,3	73,3	73,3	72,9
174	69,4	71,0	72,3	73,7	74,2	74,9	75,1	75,1	75,1
176	70,9	72,8	74,1	75,5	75,9	76,4	76,9	77,0	77,0
178	72,3	74,6	76,0	77,3	77,7	78,2	78,6	79,3	79,2
180	74,1	76,4	78,1	79,1	80,0	80,0	80,4	81,2	81,2
182	76,2	78,5	80,2	80,8	82,0	81,7	82,2	83,1	83,1
184	78,5	80,6	82,4	82,8	84,2	83,7	84,2	84,7	84,7
186	81,0	82,8	84,6	85,1	86,4	85,9	86,3	86,0	86,0
188	83,5	85,3	87,1	88,1	89,0	88,0	88,0	87,1	87,2
190	85,7	87,9	89,7						

Körpergröße, Gewicht und Körpergrößen-Gewichtsverhältnis (Belgier).
(Nach Quételet, 1835, II, S. 42/43.)

Jahre	Körpergröße		Gewicht		Index der Körperfülle		Index ponderalis	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
0	0,496	0,483	3,20	2,91	2,79	2,86	29,7	29,6
1	0,696	0,690	10,00	9,30	2,97	2,83	30,9	30,5
2	0,797	0,780	12,00	11,40	2,37	2,40	28,7	28,9
3	0,860	0,850	13,21	12,45	2,07	2,03	27,5	27,3
4	0,932	0,910	15,07	14,18	1,86	1,88	26,5	26,6
5	0,990	0,974	16,70	15,50	1,72	1,68	25,8	25,6
6	1,046	1,032	18,04	16,74	1,58	1,52	25,1	24,8
7	1,112	1,096	20,16	18,45	1,47	1,40	24,4	24,1
8	1,170	1,139	22,26	19,82	1,39	1,34	24,0	23,8
9	1,227	1,200	24,09	22,44	1,30	1,30	23,5	23,5
10	1,282	1,248	26,12	24,24	1,24	1,25	23,1	23,2
11	1,327	1,275	27,85	26,25	1,19	1,27	22,8	23,3
12	1,359	1,327	31,00	30,54	1,23	1,31	23,1	23,6
13	1,403	1,386	35,32	34,65	1,28	1,30	23,4	23,5
14	1,487	1,447	40,50	38,10	1,23	1,26	23,1	23,3
15	1,559	1,475	46,41	41,30	1,22	1,29	23,1	23,4
16	1,610	1,500	53,39	44,44	1,28	1,35	23,4	23,6
17	1,670	1,544	57,40	49,08	1,23	1,33	23,1	23,7
18	1,700	1,562	61,26	53,10	1,25	1,39	23,2	24,1
19	1,706	—	63,32	—	1,27	—	23,4	—
20	1,711	1,570	65,00	54,46	1,30	1,41	23,5	24,1
25	1,722	1,577	68,29	55,08	1,34	1,40	23,7	24,1
30	1,722	1,579	68,90	55,14	1,35	1,40	23,8	24,1
40	1,713	1,555	68,81	56,65	1,37	1,51	23,9	24,7
50	1,674	1,536	67,45	58,45	1,44	1,61	24,3	25,3
60	1,639	1,516	65,50	56,73	1,49	1,63	24,6	25,3
70	1,623	1,514	63,03	53,72	1,47	1,55	24,5	24,9
80	1,613	1,506	61,22	51,52	1,46	1,51	24,4	24,7

Vorwiegen des weiblichen Gewichts über das männliche.
(Zit. nach Giuffrida-Ruggeri, 1922.)

Nach Pagliani	von 11—15 Jahren einschl.
„ Bowditch (amerik. Schulen in Massachussetts)	12, 13, 14 Jahre
In Schulen von Worcester	12, 13, 14 „
Englische Schulerhebungen	13, 14, 15 „
In Japan	11—14 Jahre einschl.
Im Klettgau (Schwerz)	12—16 „
Pariserinnen (Variot und Chaumet)	10—14 „
In den Philippinen	8—13 „ bes. 10—13 J.

Vorwiegen der weiblichen Körpergrößen über die männliche.
(Ebenda).

Nach Pagliani	13, 14, 15 Jahre
„ Bowditch	11—14 „
Englische Schulerhebungen	12, 13, 14 „
In Japan	11—14 „
Pariserinnen	11, 12, 13 „
Im Klettgau (Schwerz)	11—15 „
In Hastings	9—14 „
Südrussische Jüdinnen (nach Weissenberg)	9—14 „
Arbeiterinnen aus Zentralrußland	9—14 „

Index der Körperfülle der Schaffhauser Kinder. (Nach Schwerz.)

Alter Jahre	♂ Mittel	♀ Mittel	Alter Jahre	♂ Mittel	♀ Mittel
6— 7	1,32	1,32	14—15	1,19	1,22
7— 8	1,32	1,28	15—16	1,21	1,27
8— 9	1,27	1,21	16—17	1,20	1,30
9—10	1,25	1,21	17—18	1,28	—
10—11	1,23	1,20	18—19	1,27	—
11—12	1,21	1,18	19—20	1,37	—
12—13	1,18	1,14	über 20	1,35	—
13—14	1,16	1,10			

Bei Münchener Volksschulkindern waren die Mädchen von ca. $11\,^3/_4$ Jahren an schwerer und von ca. $10\,^1/_4$ Jahren an größer als die Knaben (Martin, 1924).

Index der Körperfülle der Münchener Volksschulkinder.

Alter	♂ Individuenzahl	♂ Mittel	♂ Variationsbreite	♀ Individuenzahl	♀ Mittel	♀ Variationsbreite
6	1100	1,38	1,05—1,80	1004	1,38	0,99—1,94
6½	1574	1,35	1,02—1,80	1467	1,34	0,99—1,89
7	1485	1,32	0,78—1,89	1354	1,31	0,96—2,01
7½	1380	1,29	0,96—1,74	1311	1,29	0,95—1,74
8	1266	1,27	0,99—1,65	1168	1,27	0,93—1,71
8½	1192	1,25	0,92—1,80	1132	1,25	0,91—1,74
9	1107	1,23	0,93—1,67	1114	1,23	0,96—1,68
9½	989	1,22	0,87—1,80	1007	1,22	0,93—1,65
10	687	1,20	0,90—1,68	752	1,20	0,90—1,77
10½	455	1,21	0,90—1,59	522	1,20	0,90—1,68
11	225	1,19	0,85—1,53	222	1,18	0,87—1,77
11½	185	1,17	0,92—1,55	178	1,16	0,90—1,53
12	127	1,14	0,90—1,42	152	1,17	0,96—1,61
12½	103	1,16	0,90—1,48	133	1,16	0,81—1,44
13	127	1,15	0,93—1,47	152	1,16	0,93—1,59
13½	71	1,14	0,90—1,51	103	1,16	0,93—1,70

Zum Vergleich sei noch auf eine kleine Tabelle melanesischer Kinder hingewiesen, die allerdings nur eine geringe Individuenzahl umfaßt.

Melanesier. (Nach Reche.)

Alter Jahre	♂ Körpergröße cm	♂ Körpergewicht kg	♂ Index der Körperfülle	♀ Körpergröße cm	♀ Körpergewicht kg	♀ Index der Körperfülle
4	93	12,49	1,52	95	12,03	1,35
5	96	13,62	1,54	93	11,80	1,46
6	—	—	—	—	—	—
7	110	17,40	1,30	114	17,25	1,16
8	112	18,52	1,31	115	19,52	1,36
9	112	19,67	1,40	120	20,28	1,17
10	124	24,82	1,30	127	—	—
11	122	26,33	1,45	130	24,97	1,13
12	131	26,11	1,16	—	—	—
13	134	26,33	1,09	136	30,87	1,22
14	—	—	—	—	—	—
15	141	30,96	1,10	—	—	—
16	—	—	—	153	35,07	0,90
17	165	53,80	1,19	150	44,72	1,02

Der Erwachsene ist von annähernd gleicher Körperfülle wie der 6jährige (nach QUÉTÉLET der 8jährige) Knabe. Bei großgewachsenen Individuen ist der Index in der Regel etwas niedriger als bei kleingewachsenen; die ersteren sind also verhältnismäßig etwas leichter als die letzteren.

Im Zusammenhang mit der früher schon erwähnten verschieden entwickelten Neigung der menschlichen Rassen zur Bildung eines mehr oder weniger starken Panniculus adiposus zeigt natürlich auch der Index der Körperfülle ziemlich deutliche Rassenunterschiede. Eine aus einigen Rassenmitteln zusammengestellte Tabelle soll dies erläutern:

Index der Körperfülle menschlicher Gruppen.

	♂			♀		
	Größe	Gewicht	Index	Größe	Gewicht	Index
Europa						
Norweger (Bryn, Schreiner)	173,5	66,4	1,28	162,4	61,1	1,42
Polnische Juden	161,0	55,0	1,31	150,6	50,0	1,43
Schweizer (Schaffhauser)	169,4	65,8	1,35	—	—	—
Südrussische Juden	165,1	61,3	1,42	153,6	63,5	1,75
Deutsche	169,2	64,5	1,33	158:0	53,5	1,36
Asien						
Javanen	163,6	50,2	1,15	—	—	—
Japaner	162,0	52,0	1,22	147,2	48,8	1,53
Sundanesen	159,4	51,5	1,27	149,4	48,1	1,44
Koreaner	163,1	56,4	1,30	153,0	52,1	1,45
Tenggeresen	161,2	57,4	1,37	151,3	47,8	1,38
Nordchinesen	167,6	64,4	1,37	—	—	—
Afrika						
Buschmänner	155,4	40,4	1,07	147,9	36,7	1,13
Baluba	169,0	53,5	1,10	—	—	—
Amerika						
Trumai	159,5	58,2	1,43	148,8	49,5	1,54

Aus der allerdings nur wenige Gruppen umfassenden Tabelle geht hervor, daß von den Männern die Negergruppen die geringste, die Trumai dagegen die größte Körperfülle besitzen. Die Körperfülle der ersteren entspricht ungefähr derjenigen europäischer Knaben in der Periode stärksten Wachstums. In allen Gruppen ist der Index der Frauen größer als derjenige der Männer. Am ausgesprochensten ist die sexuelle Differenz bei Japanern, Sundanesen und südrussischen Juden.

Die Beziehung der jährlichen Gewichtszunahme zu der Größenzunahme kann auch auf Grund der Formel $100 \times \frac{\rho(p+1)}{\rho p}$ durchgeführt werden, denn dieser Quotient drückt das durchschnittliche prozentuale relative Wachstum in der Horizontalen während eines Jahres aus und läßt sich direkt mit dem prozentualen relativen Wachstum in der Vertikalen vergleichen. Die Formel beruht auf der Vorstellung, daß man sich an Stelle des menschlichen Körpers einen geraden Zylinder von gleicher Höhe und gleichem spezifischen und absoluten Gewicht, also auch von gleichem Volumen denkt. Nennt man den Radius des Mantels ρ, so ist das Volumen $G \times \rho^2\pi$, wobei G die Körpergröße ist. Das p des Quotienten

Veränderungen des Körpergewichts und einzelner Konstitutionsindices bei steigender Körpergröße. (Nach Bach, 1926.)

Körpergröße cm	n	Körpergewicht in kg M	Körpergewicht in kg V	Größengewichtsindex M	Größengewichtsindex V	Körperbauindex M	Körperbauindex V	Index der Körperfülle M	Index der Körperfülle V
				20—34jährige Männer.					
147	3	47,3	46—48	322	313—327	2,19	2,13—2,22	1,49	1,45—1,51
150	9	51,1	44—56	341	293—373	2,27	1,96—2,49	1,51	1,30—1,66
153	33	53,0	45—60	366	294—392	2,26	1,92—2,56	1,48	1,26—1,67
156	86	54,2	46—62	347	295—397	2,23	1,89—2,55	1,43	1,21—1,63
159	211	56,0	46—75	352	289—472	2,22	1,82—2,97	1,39	1,14—1,87
162	381	58,9	46—75	364	284—463	2,24	1,75—2,86	1,39	1,08—1,76
165	509	61,0	43—80	370	261—485	2,24	1,58—2,94	1,36	0,94—1,78
168	559	63,9	50—95	380	298—560	2,26	1,77—3,33	1,35	1,05—1,96
171	576	66,4	51—86	388	298—503	2,27	1,74—2,94	1,33	1,02—1,72
174	485	68,8	57—91	395	328—523	2,27	1,88—3,01	1,31	1,08—1,73
177	331	70,0	57—98	395	322—554	2,23	1,82—3,13	1,26	1,03—1,77
180	162	72,1	61—86	401	339—478	2,22	1,88—2,65	1,24	1,04—1,47
183	67	75,2	60—91	411	328—497	2,25	1,79—2,72	1,23	0,98—1,48
186	29	80,2	68—98	431	366—527	2,32	1,97—2,83	1,16	1,05—1,52
189	12	76,9	67—89	407	354—471	2,15	1,88—2,49	1,18	0,99—1,32
192	3	83,7	76—94	436	396—490	2,27	2,06—2,55	1,21	1,07—1,33
				18—30jährige Frauen.					
144	20	44,6	36—50	322	250—347	2,12	1,73—2,41	1,49	1,20—1,66
147	42	46,5	39—54	316	265—367	2,15	1,80—2,50	1,46	1,23—1,70
150	102	48,7	40—59	308	267—393	2,16	1,78—2,62	1,44	1,19—1,87
153	183	50,1	36—64	305	235—418	2,14	1,54—2,73	1,38	1,01—1,79
156	280	53,1	42—71	293	269—455	2,18	1,73—2,92	1,39	1,11—1,87
159	288	54,7	42—76	290	264—478	2,16	1,66—3,01	1,36	1,04—1,89
162	282	57,0	43—75	284	265—463	2,17	1,64—2,86	1,34	1,01—1,76
165	159	58,5	43—73	282	261—442	2,14	1,58—2,68	1,30	0,96—1,63
168	101	61,7	48—84	272	286—500	2,18	1,70—2,98	1,30	1,01—1,77
171	41	64,4	53—85	265	310—497	2,20	1,81—2,91	1,28	1,06—1,70
174	12	63,9	51—79	272	293—454	2,11	1,68—2,61	1,21	0,97—1,50

bedeutet den betreffenden (p-ten) Jahrgang[1]). Die folgende Tabelle und Kurve gibt diese Werte für ca. 800 Knaben der Stoyschen Erziehungsanstalt in Jena.

Relative Horizontal- und Vertikalzunahme von 800 Knaben in Jena (Nach Koch-Hesse, 1905.)

Alter Jahre	Relative Gewichtszunahme	Relative Größenzunahme	Relative Horizontalzunahme
10—11	6,91 Proz.	2,39 Proz.	2,18 Proz.
11—12	10,32 „	3,20 „	3,39 „
12—13	8,14 „	3,61 „	2,15 „
13—14	14,13 „	4,85 „	4,33 „
14—15	13,12 „	4,15 „	4,22 „
15—16	12,39 „	3,93 „	3,93 „
16—17	6,81 „	1,98 „	2,31 „
17—18	3,33 „	0,65 „	1,29 „
18—19	7,08 „	0,63 „	3,15 „

1) Der Quotient aus Körpergewicht und dem Quadrat der Körpergröße schwankt bei normal entwickelten Menschen verschiedener Körpergröße nur wenig (Kaup).

Nur in einigen Jahren des beobachteten Zeitraumes zeigt sich bei den untersuchten Knaben also eine Parallelität des vertikalen und horizontalen Wachstums. In der Zeit zwischen dem 12. und 15. Lebensjahre bleibt die horizontale Zunahme hinter der vertikalen zurück, weil in dieser Zeit, wie S. 290 gezeigt, der Knabe alle seine Kräfte braucht, um sich zu strecken. Vom 17. Lebensjahre an überwiegt das horizontale Wachstum, während das vertikale immer mehr abnimmt, wodurch der gestreckte aufgeschossene jugendliche Körpertypus immer mehr in den gedrungeneren, breiteren des Mannes übergeht.

Was den oben S. 177 erwähnten Pignetschen Konstitutionsindex anbelangt, so zeigt sich seine Bedeutung

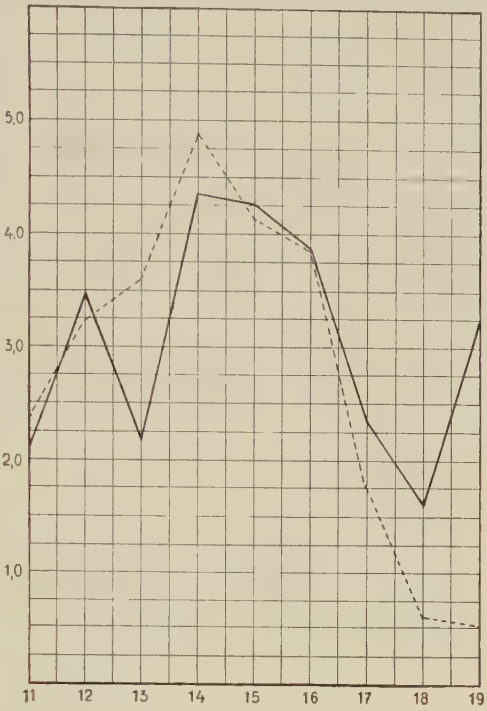


Fig. 123. Kurve des horizontalen und vertikalen Wachstums.
..... Relative Größenzunahme.
——— Relative Horizontalzunahme.

am besten in seiner prozentualen Verteilung innerhalb bestimmter Bevölkerungsgruppen:

Index[1])	Einj.-Freiwillige (nach Schwiening)	I. Bad. Fuß-Art.-Reg. (nach Simon)	35. Art.-Reg. (nach Pignet)
unter 1	4,5 Proz.	6,0 Proz.	2,9 Proz.
1—10	11,6 „	28,6 „	17,6 „
11—20	30,9 „	51,1 „	45,9 „
21—30	41,1 „	14,2 „	28,6 „
31—35	9,9 „	0,4 „	3,9 „
über 35	2,5 „	0,0 „	0,9 „

Der Index 35 stellt ungefähr die Grenze der Militärtauglichkeit dar.

In den einzelnen Bezirken Badens ist die Verteilung aber eine sehr verschiedene; die kräftigsten jungen Leute finden sich in der Rheinebene und im Hügelland, die schwächsten in den Städten und im hohen Schwarzwald. Ebenso ergeben die Berufsarten starke Unterschiede. Die meisten Schwachen finden sich bei den Friseuren und Kaufleuten, die meisten Kräftigen bei Metzgern, Zimmerern, Bäckern und Schmieden (Simon).

Ein Index über 36 ist bei Lehrlingen als schlecht zu bezeichnen (Kaup). Der Index hat keine Gültigkeit für die Jugendlichen; z. B.: Knaben = 165 cm Körpergröße und 50 kg Körpergewicht ergibt einen Index von 35. Daher erklärt Guttmann (1910) die Formel als

1) Die genaue Indexeinteilung siehe S. 177; hier sollte nur ein kurzer Einblick in seine Wertigkeit gegeben werden.

unbrauchbar. Bei Ringern (Bach) bleiben sämtliche Indices unter Null, werden also negativ, was Calzio (1925) als extra kräftig bezeichnet.

Ringer (nach Bach).

Ringer	No. 1	— 23,6
„	„ 2	— 20,8
„	„ 3	— 32,0
„	„ 4	— 7,6
„	„ 14	— 49,5
„	„ 17	— 70,1
„	„ 19	— 77,5
„	„ 23	—104,0
„	„ 25	— 93,0
„	„ 31	— 80,8

Die sogenannte Vierordt-Meehsche Formel (vgl. Vierordt, Daten und Tabellen für Mediziner, 1906, S. 53) bringt die Körperoberfläche zum Körpergewicht in Beziehung. Sie lautet:

$$12{,}312 \times \sqrt[3/2]{G,}$$

wobei G das gefundene Gewicht in Gramm ausdrückt. Für Kinder und Knaben ist die Konstante genauer mit 11,97 anzusetzen. Bequemer für die Rechnung ist die Formel

$$12{,}312 \times G^{0{,}666\ldots}$$

NB! Log. 12,312 = 1,0903286. Log. 11,97 = 1,0780942.

Das spezifische Gewicht des lebenden menschlichen Körpers bei geringerer oder mittlerer Ausdehnung des Brustkorbes schwankt bei Knaben zwischen 1,0123 bis 1,048, bei Männern zwischen 1,0127 bis 1,059 (Mies, 1898). Als Mittel für die letzteren wird auch die runde Zahl 1,028 angegeben.

VI. Die Größen- und Formverhältnisse der einzelnen Abschnitte des Körpers.

1 Proportionslehren und Proportoinsfiguren.

Der menschliche Körper ist wie derjenige aller Säuger in zwei Hauptabschnitte gegliedert: den Stamm und die Gliedmaßen oder Extremitäten. Die letzteren sind nur lose mit dem Stamme verbunden, d. h. mittels Gürtelsystemen an ihm aufgehängt bezw. an ihm befestigt. Am Stamme kann man, je nachdem man von der Skeletunterlage oder von der äußeren Erscheinung des Lebenden ausgeht, zwei bezw. drei Abschnitte unterscheiden. Im ersteren Falle trennt man in Kopf und Rumpf (= Länge der ganzen Wirbelsäule), in letzterem in Kopf, Hals und Rumpf, wobei von dem Rumpf dann die Länge der Halswirbelsäule ausgeschlossen ist. Die Extremitäten zerfallen ihrerseits in je drei Abschnitte: in Ober-, Unterarm und Hand bezw. Ober-, Unterschenkel und Fuß. Die Trennungslinien sind durch die Gelenkenden der Knochen, die mit zwei Ausnahmen auch am Lebenden zu bestimmen sind, gegeben.

Das Studium der absoluten und relativen Längen- und Breitenentwicklung der einzelnen natürlichen Körperabschnitte, die sogenannte Proportionslehre, ist früher hauptsächlich von seiten einzelner Künstler und ganzer Kunstschulen betrieben worden. Die von diesen aufgestellten mannigfachen und sehr verschiedenen Proportionslehren können hier nicht eingehend behandelt werden. Sie haben alle das Gemeinsame, daß irgendein Teil des Körpers als Grundmaß (Modulus) angenommen wird, das in den einzelnen Abschnitten und in der ganzen Längsachse des Körpers in n-facher Wiederholung enthalten ist. So bildete bei den Ägyptern die Mittelfingerlänge das Grundmaß, das in der ganzen Körperlänge 19mal (nach Ch. Gentili

nur 16mal) wiederkehren soll. Vielfach wurde auch die sogenannte „ganze Kopfhöhe" (= projektivische Scheitel-Kinn-Distanz, Maßnummer 16 als Modulus) gewählt, und Richer gibt z. B. an, daß bei einem wohlgebauten erwachsenen Europäer sich die Körpergröße aus siebeneinhalb bis acht Kopfhöhen zusammensetzen müsse. Diese Moduli dienen dann auch für die Längenbestimmung des Rumpfes und der Extremitäten. Von Zeising wird der goldene Schnitt als das Grundprinzip des Aufbaues des menschlichen Körpers betrachtet. Sämtliche Teile des Körpers zum Ganzen und unter sich entsprechend stehen im Verhältnis des goldenen Schnittes. Man unterscheidet einen Minor und Major, die in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen, und zwar wie 1 : 1,62.

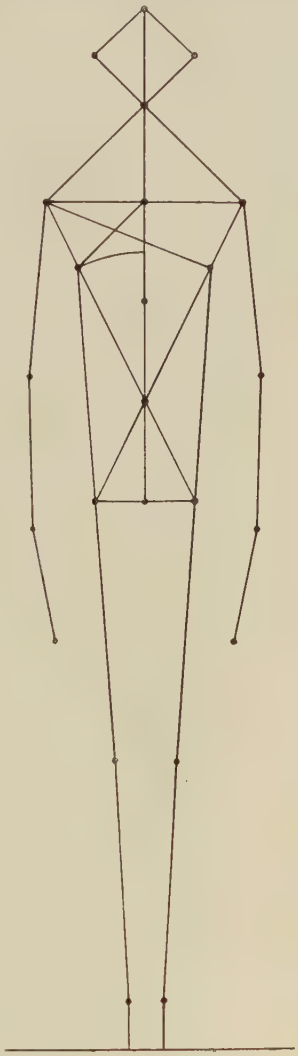


Fig. 124. Proportionsschlüssel (Nach Schmidt. Fritsch.)

Für anthropologische Zwecke wurde aber meist der Schmidtsche Kanon verwertet, der von Fritsch und Rausch einige wichtige Änderungen und Verbesserungen erfahren hat und einem Kanon von 7¾ Kopfhöhen entspricht (Stratz). Hier wird das Grundmaß gewonnen aus der Rumpflänge, d. h. aus der Länge der Wirbelsäule, die beim Lebenden, wenn auch nicht vollständig, so doch mit großer Annäherung der Entfernung Subnasale bis Symphysion entspricht. Der vierte Teil dieser Länge ist der Modulus. Dann zerfällt die Rumpflänge in 4 gleichgroße Abschnitte:

I. Halsabschnitt: Subnasale bis annähernd Suprasternale.
II. Sternalabschnitt: Suprasternale bis unteres Ende des Sternum.
III. Oberer Bauchabschnitt: unteres Brustbeinende bis Nabel (Omphalion).
IV. Unterer Bauchabschnitt: Omphalion bis Symphysion.

An die Rumpflänge schließt sich als 5. Abschnitt des Stammes nach oben dann noch die Kopfhöhe (Subnasale bis Vertex) an, die ebenfalls dem Modulus entspricht[1]).

Auch die Breitendimensionen des Rumpfes werden durch den Modulus geliefert. Der obere Punkt des Sternalabschnittes entspricht gleichzeitig der Schulterhöhe. Trägt man von ihm aus auf einer Horizontalen nach rechts und links je einen Modulus ab, so erhält man die beiden Schulterpunkte, die allerdings nicht den Akromien, sondern den Mittelpunkten der Humerusköpfe entsprechen. In gleicher Weise wird je ein halber Modulus rechts und links von dem Symphysion, d. h. dem untersten Punkte

1) Zur Bestimmung der „Ganzen Kopfhöhe" trägt Stratz (1911) vom Subnasale noch ein Drittel des Modulus nach unten ab.

des letzten Rumpfabschnittes, abgetragen, um die Schenkelpunkte zu gewinnen. Da auch diese Punkte den Zentren der Femurköpfe entsprechen sollen, so gibt die horizontale Verbindung derselben annähernd die Hüftgelenkbreite.

Von den Schulterpunkten aus durch den Nasenpunkt nach oben ausgezogene Gerade geben, vom Scheitel aus zum Quadrat ergänzt, die Kopf-

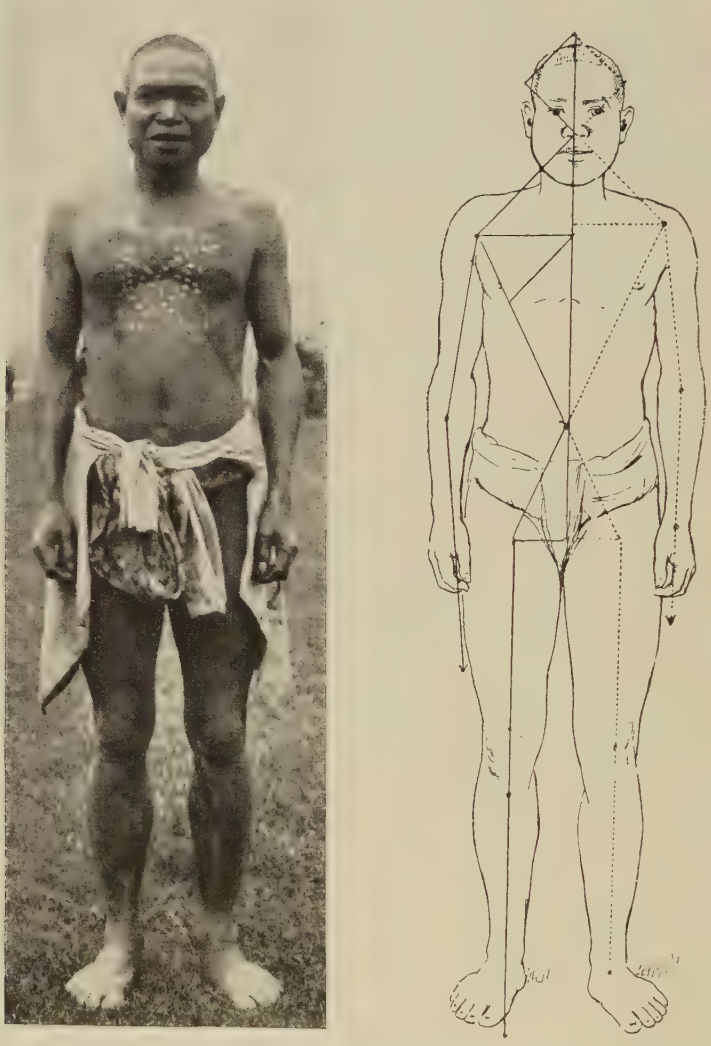


Fig. 125. Proportionsschema eines Senoi.

breite. Die Verbindung der so festgestellten Punkte durch gerade Linien lehrt außerdem noch einige topographisch wichtige Beziehungen des Rumpfes kennen und gestattet ferner die Berechnung der Extremitätenlängen. Verbindet man den Schulterpunkt der einen Seite mit dem Schenkelpunkt der anderen, so geht die Gerade durch den Nabelpunkt. Fällt man auf diese Linie von dem Sternalpunkt aus eine Parallele zu der oben erwähnten

Schulter-Nasenpunkt-Geraden, so hat man die Lage der Brustwarze auf dem Rumpfe festgelegt. Oder man bestimmt diesen Punkt durch Zirkelschlag, indem man die Entfernung Nabel bis Mitte des Sternalabschnittes vom Nabel aus auf die beiden Schulter-Schenkelpunktgeraden abträgt. Die Gewinnung dieses Punktes gestattet nun auch die Bestimmung der einzelnen Abschnitte der unteren Extremität. Dem Oberschenkel entspricht nämlich die Entfernung Brustwarzenpunkt der einen vom Schenkelpunkt der anderen Seite, während die Unterschenkellänge der Distanz des Brustwarzenpunktes von dem Schenkelpunkt derselben Körperseite gleichkommt. Als Fußhöhe — nur diese kommt für die Proportion des Körpers in der Längenausdehnung in Betracht — wird der halbe Modulus gesetzt. Auf die Fußlängen (Vor- und Nachfuß) und die Tiefendimensionen des Körpers soll hier nicht eingetreten werden, da sie nicht in das frontale Projektionsbild fallen (Fritsch 1899).

Ähnlich wie die untere Extremität lehnt sich auch die obere an die Dimension des Rumpfes an. Die Oberarmlänge wird gewonnen aus der Entfernung des Schulterpunktes der einen vom Brustwarzenpunkte der anderen Seite; der Unterarm entspricht der Distanz Brustwarze bis Nabelpunkt und die Handlänge der Entfernung des Nabels von dem Schenkelpunkt.

Trägt man so die gefundenen Längen der Reihe nach vom Schulterpunkt ab, wie es in Fig. 124 geschehen ist, so erhält man das gesamte Proportionsschema einer menschlichen Figur. Dieses Schema stellt nun den Maßstab dar, an dem die wirklichen Körperproportionen eines Individuum gemessen bezw. beurteilt werden können. Zu diesem Zwecke bestimmt man an der Photographie eines Individuum den Abstand Subnasale—Symphysion, teilt dieses Maß in 4 Teile und hat damit die Größe des Modulus gewonnen. Wie früher angegeben, trägt man dann einen gleichgroßen Teil nach oben auf, um den Scheitelpunkt zu erhalten. Die Konstruktion der Breitendimensionen und der Extremitätenlängen wird dann aber nur für die eine Körperhälfte (die linke vom Beobachter aus) ausgeführt, und dadurch erhält man den gesuchten Maßstab, an welchem

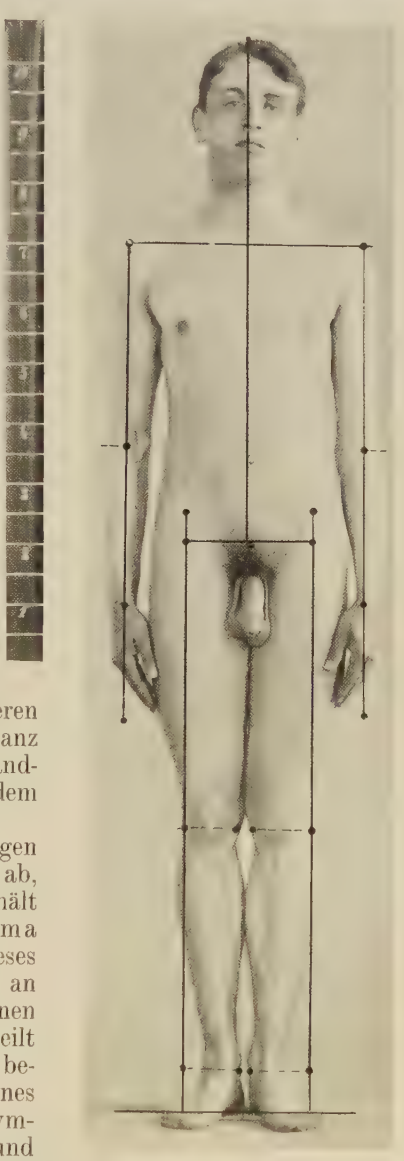


Fig. 126. Proportionsfigur, in eine photographische Aufnahme eingetragen.

die mehr oder weniger abweichenden Größenverhältnisse des betreffenden Individuum gemessen werden können. Man sucht daher auf der anderen Körperseite der Photographie die entsprechenden wirklichen Meßpunkte so gut als möglich zu bestimmen, verbindet sie durch gerade (punktierte) Linien und hat auf diese Weise das Soll und Haben an einer Figur übersichtlich dargestellt. Dies ist aus Fig. 125 zu ersehen, an der man auf den ersten Blick z. B. die relative Kürze der Extremitäten im ganzen und in ihren einzelnen Abschnitten erkennt[1]).

Die Verwendung des Schmidt-Fritschschen Schlüssels zum Studium der Proportionen ist aber in der Anthropologie nur unter gewissen Voraussetzungen zulässig. Zunächst muß die photographische Aufnahme aus großer Entfernung mit einem Objektiv mit langer Brennweite gemacht (vgl. S. 38) und das Individuum in aufrechter sogenannter militärischer

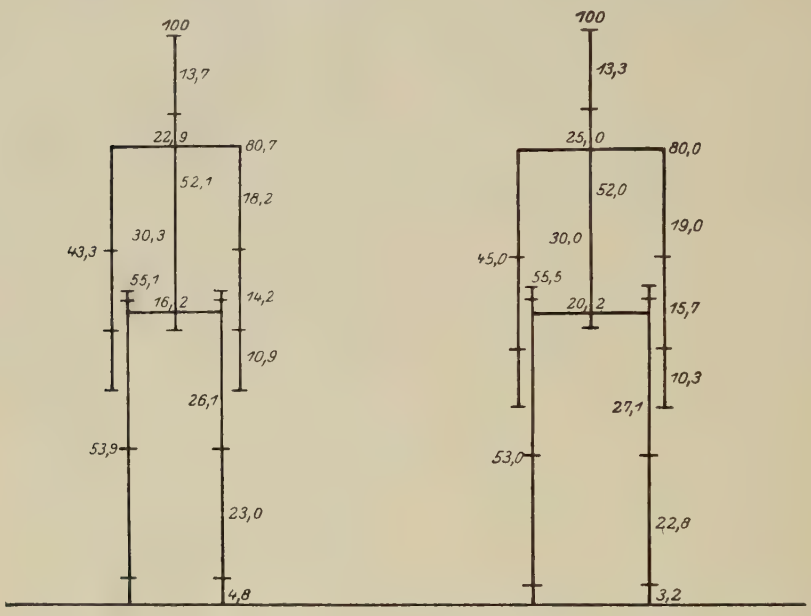


Fig. 127. Junger Mann (I) und Schwerathlet (II), Proportionsfiguren. Die Körpergröße ist bei beiden Figuren = 100 gesetzt (Nach Martin, 1925.).

Körperhaltung dargestellt werden. Die Bestimmung der Meßpunkte am Photogramm darf ferner nur von einem geübten Beobachter vorgenommen werden, da die Bestimmungsfehler größer sein können als die vorkommenden Rassendifferenzen (Mollison 1910). Ein vorheriges Aufzeichnen der Meßpunkte an der aufzunehmenden Person, die also mitphotographiert werden, vermindert zwar den letztgenannten Fehler, aber selbst in diesem Falle sind noch große Meßfehler möglich. Außerdem gibt der Schlüssel aber meist nicht die wirklichen morphologischen Längen der einzelnen Körperteile wieder, weil Schmidt nicht die Endpunkte der Knochen, sondern die Drehpunkte in den Gelenken als Begrenzungen gewählt hat. Diese Differenz mag für den Künstler ohne große Bedeutung sein, gestattet aber leider

1) Ähnliche Rassentypen mit eingezeichnetem Projektionsschlüssel finden sich bei verschiedenen Autoren, besonders bei Stratz (1911).

keinen Vergleich mit den am lebenden Individuum wirklich durch Messung festgestellten Dimensionen. Schließlich ermöglicht der Fritschesche Schlüssel nur den Vergleich mit einzelnen Individuen. Handelt es sich aber um einen Vergleich von Typen, d. h. von Mittelwerten und von Variationsbreiten, was in der Anthropologie das Häufigere ist, so konstruiert man am einfachsten eine Proportionsfigur auf Grund der wirklich gemessenen Dimensionen der einzelnen Körperteile (Fig. 126).

Will man verschiedene Gruppen oder Individuen miteinander vergleichen, so ist es nur nötig, die Körpergröße oder die Länge der vorderen Rumpfwand = 100 zu setzen, d. h. die einzelnen Körperabschnitte in Prozenten der angenommenen Größe auszudrücken (Fig. 127).

2. Wachstumsänderungen der Proportionen.

Die Proportionen des menschlichen Körpers unterliegen während des Wachstums ganz gesetzmäßigen Änderungen, und es ist im folgenden bei der Behandlung der Proportionen des Erwachsenen auch stets auf diese Umgestaltungen, soweit sie bis jetzt bekannt sind, Rücksicht genommen worden. Sie hängen, besonders im Fruchtleben und in der frühen extrauterinen Periode, von inneren Wachstumstendenzen ab, die zum großen Teil durch die zeitlich verschiedene Entwicklung der einzelnen Organe bedingt sind. Aber auch im Kindes- und Jugendalter haben diese inneren Entwicklungsprozesse noch einen großen Einfluß auf das Gesamtwachstum und die Ausbildung des Körpers und damit auf seine äußere Formerscheinung. Mit der Körpergröße nehmen naturgemäß alle Teile des Körpers zu, die Extremitäten aber in stärkerem Grade als der Stamm. Allen diesen ontogenetischen Entwicklungsstadien eine phylogenetische Bedeutung zuzuschreiben, ist falsch, wenn auch einzelne Veränderungen der extrauterinen Periode wohl sicher in dieser Richtung gedeutet werden dürfen.

Ehe auf die einzelnen Körperteile eingegangen werden kann, sollen die hauptsächlichsten Wachstumsverschiebungen im ganzen und großen dargestellt werden. Es handelt sich zunächst hauptsächlich um einen Wechsel im Wachstum zwischen Kopf und Rumpf bezw. zwischen Rumpf und Extremitäten. Im fetalen Leben spielt hauptsächlich die erstere Wechselbeziehung eine große Rolle und ist für die Formentwicklung in den einzelnen, besonders den frühesten Monaten charakteristisch. Am Ende des 2. Schwangerschaftsmonats hat der Embryo eine absolute Gesamtlänge von 40 mm erreicht, wovon die Hälfte auf die ganze Kopfhöhe (Scheitel bis Kinn) fällt. Die Körpergröße kommt also zwei Kopfhöhen[1]) gleich. Mit dem hierauf einsetzenden intensiveren Wachstum des Rumpfes und besonders der unteren Extremität, die sich während des 3. Monats um das Doppelte vergrößert, hält der Kopf nicht mehr gleichen Schritt, sondern bleibt relativ immer mehr zurück, so daß die Körpergröße am Ende des 5. Monats 3, am Ende der Schwangerschaft 4 Kopfhöhen beträgt (Vgl. Fig. 97, S. 270.)

Während des ganzen Fruchtlebens ist die Armlänge größer als die Beinlänge, erst bei der Geburt sind beide Extremitäten annähernd gleich lang = 1½ Kopfhöhe, der Rumpf (+ Hals) = 1¾ Kopfhöhe.

Im postfetalen Leben sind die Proportionsverschiebungen naturgemäß viel geringer. Wurden in der fetalen Zeit 3 bezw. 5 Monate zur Zunahme

1) Es handelt sich hier und im folgenden nicht um ein eigentliches Messen mit „Kopfhöhen", sondern nur um eine leichtere Veranschaulichung der sich vollziehenden Umwandlung. Bezüglich der genauen Maßzahlen vgl. die Tabellen im Text.

der Körpergröße um je eine Kopfhöhe gebraucht, so erfordert die gleiche Zunahme im extrauterinen Leben in steigendem Maße 2, 4, 6 und 8 Jahre. So hat schließlich der Erwachsene eine Körpergröße von 7½ bis 8 Kopfhöhen erreicht. Damit ist das Wachstum abgeschlossen, und die typischen Proportionen verändern sich nicht mehr. Während dieser Zeit ist der Rumpf von 1¼ auf 3, die obere Extremität von 1½ auf 3½, die untere Extremität von 1½ auf 4 Kopfhöhen angewachsen. Ungefähr zwischen dem 6. und 9. Lebensjahr erreicht die untere Extremität ein höheres Maß als die obere, ein Verhältnis, das dann dauernd erhalten bleibt. Der Intermembral-Index, d. h. das Verhältnis der Extremitätenlängen zueinander, das nach der Geburt annähernd 1:1 betrug, nimmt also schließlich das Verhältnis 4:5 an.

Infolge des relativ stärkeren Wachstums der unteren Extremität verlagert sich auch der Punkt der Körpermitte. Er ist beim 2monatigen Fetus unter dem Kinn gelegen, rückt dann beim Neugeborenen bis etwas über den Nabel herab, um beim Erwachsenen (Europäer) mit dem Oberrand der Symphyse zusammenzufallen. Diese Verschiebung der Körpermitte wird aus der folgenden Tabelle Daffners deutlich.

Verhältnis von Ober- zur Unterlänge des Körpers. (Nach Daffner, 1902.)

Alter (Jahre)	Körpergröße	Unterlänge. Nabelsohlenabstand	Oberlänge. Nabelscheitelabstand
	cm	cm	cm
Neugeborene	50,6	23,0	27,6
3	91,0	47,0	44,0
5	106,0	59,5	46,5
8	127,0	71,5	55,5
10	137,0	79,0	58,0
11	142,0	82,0	60,0
12	148,0	87,0	61,0
13	154,0	91,0	63,0
14	161,0	96,0	65,0
22	166,4	99,8	66,6

Oeder wählt als Trennungspunkt von Ober- und Unterlänge des Körpers die Symphysenmitte und berechnet durch Verdoppelung der Oberlänge eine sogenannte „proportionelle Körpergröße". Von 281 Erwachsenen hatten nur 13½ Proz. eine der wirklich gemessenen Körpergröße entsprechende proportionelle Körpergröße. Nur diese nennt Oeder „proportioniert" oder „ebenmäßig gebaut"; 86½ Proz. müssen dann als unproportioniert bezeichnet werden.

Der Nabelsohlenabstand vergrößert sich also kontinuierlich, während der Nabelscheitelabstand relativ abnimmt.

Im übrigen liegt die Körpermitte bei Erwachsenen verschiedener Rassen doch ziemlich verschieden und deckt sich nur bei wenigen genau mit der Symphysenhöhe.

Relative Symphysenhöhe menschlicher Gruppen[1]).

Europa.	♂	♀		♂	♀
Engländer (Studenten aus Amherst-College)	49,9	—	Polnische Juden	—	50,9
Lappen	50,0	—	Kosaken	51,4	—
Polen	50,7	—	Franzosen	52,2	—
Belgier	50,7	—	Norweger	52,4	51,3

1) In dieser und den folgenden Tabellen sind, um Platz zu sparen, die Autornamen weggeblieben. Die meisten derselben lassen sich an Hand der Tabelle über die Körpergröße (S. 251—255) leicht feststellen.

Asien.	♂	♀
Samojeden	48,6	—
Tungusen und Jukagiren	—	49,5
Japaner	49,0	48,4
Aino	49,9	49,7
Wolga-Kalmücken	49,9	—
Mestscherjaken	49,9	—
Kalmücken	50,1	—
Burjäten	50,2	—
Jakuten	—	50,3
Mongolen-Torguten	50,3	—
Tataren	50,7	50,6
Kirgisen	50,7	—
Annamiten	51,2	—
Menangkabau-Malayen	51,9	—
Afrika.		
Pygmäen von Mawambi	49,8	—
Buschmänner	52,9	53,1
Amerika.		
Weiße (Marinesoldaten)	50,3	—
Neger (Vereinigte Staaten)	51,8	—

Die von Metschnikoff für die Mongoloiden als charakteristisch bezeichnete Hochlage der Symphyse besteht also nach der obigen Tabelle nicht zu Recht.

Das definitive Verhältnis der Symphysenhöhe zur Körpergröße scheint übrigens schon im 10. Jahre erreicht zu sein. Absolut allerdings nimmt die Symphysenhöhe noch zu, und zwar vom 10. Jahre bis zum Abschluß des Wachstums um ca. 20 Proz. ihrer definitiven Größe.

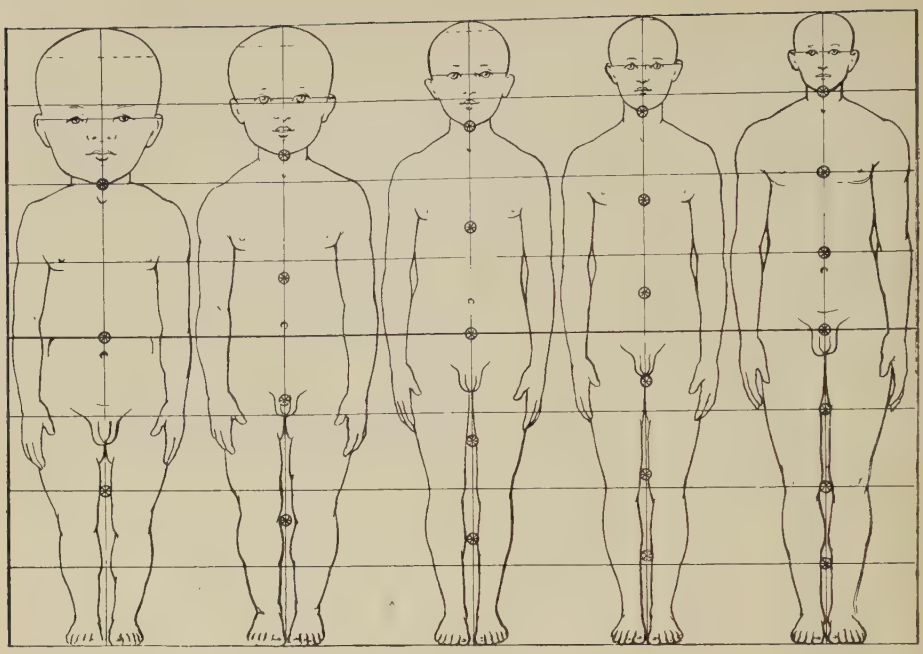
Alle die bisher angeführten während des Wachstums eintretenden Änderungen der Proportionen, für die weiter unten genaue Belege gegeben werden, sind aus den Figg. 128, 129 u. 130 ersichtlich. Fig. 129 zeigt das wirkliche Ansteigen der Proportionen, wobei die Größenstufen, in denen jeweils wieder eine weitere Kopfhöhe erreicht ist, durch Körperumrisse dargestellt sind. In Fig. 128 sind die einzelnen Altersstufen auf gleiche Größe gebracht und die jeweiligen Kopfhöhen durch kleine Kreise angegeben. Fig. 130 gibt in Form von Proportionsschlüsseln (Reicher, 1923), wobei die vordere Rumpfwand gleich 100 gesetzt ist, die intra- und extrauterinen Wachstumsveränderungen wieder. Fig. 131 endlich zeigt einige weibliche Körperproportionen in verschiedenen Altersstufen[1]).

Für die Proportionen verschieden großer Individuen der gleichen ethnischen Gruppe gilt das folgende Gesetz: Wächst irgendein Körpermaß, z. B. die Körpergröße, so wachsen auch die mittleren Werte aller anderen Körpermaße in den absoluten Werten, nehmen aber (mit Ausnahme der ganzen Beinlänge) in den relativen Werten im Vergleich mit den ersteren ab. So nimmt z. B. die absolute Fußlänge mit der Körpergröße zu, aber der Fuß ist trotzdem bei großen Individuen relativ kürzer als bei kleinen (Sören Hansen, 1891). Entsprechend verhalten sich auch die einzelnen Kopfmaße zueinander (Minakow, Worobjew), und dasselbe gilt vom ganzen Kopf. Dies kann durch den Kopf-Körpergrößen-Index ausgedrückt werden.

$$I = \sqrt[3]{\frac{\text{Individuelle Kopfgröße} \times 100}{\text{Körpergröße}}}$$

	Körpergröße	Index der Kopfgröße	$\sqrt[3]{}$ Index der Kopfgröße	Kopf-Körpergrößen-Index
	185,3	4135	16,05	8,66
336 ♂	177,7	4071	15,97	8,98
Engländer	170,0	3993	15,87	9,00
über 20 Jahre	162,4	3902	15,75	9,69
	154,8	3778	15,56	10,05

1) Vgl. auch die Änderung der Proportionen während des intrauterinen Wachstums (nach A. H. Schultz) Fig. 97, S. 270.



Fig, 128.

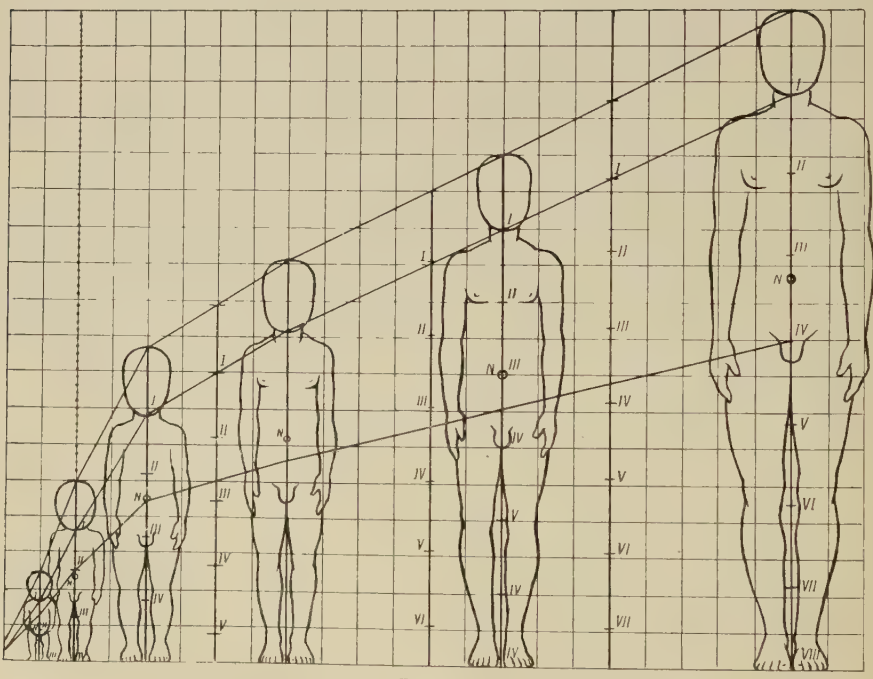


Fig. 129.

Fig. 128 und 129. Änderung der Proportionen während des Wachstums. (Nach Stratz.)

Alter: $2^1/_2$ 5 9 13 20 Jahre

Wachstumsänderungen weiblicher Körperproportionen Phot. Oppenheim.

Große Menschen haben also absolut größere Köpfe als kleine, aber im Verhältnis zur Körpergröße bedeutend kleinere.

In der Entwicklung aller Proportionen ist ferner ein sexueller Unterschied wahrnehmbar. Es darf als Regel gelten, daß die verschiedenen

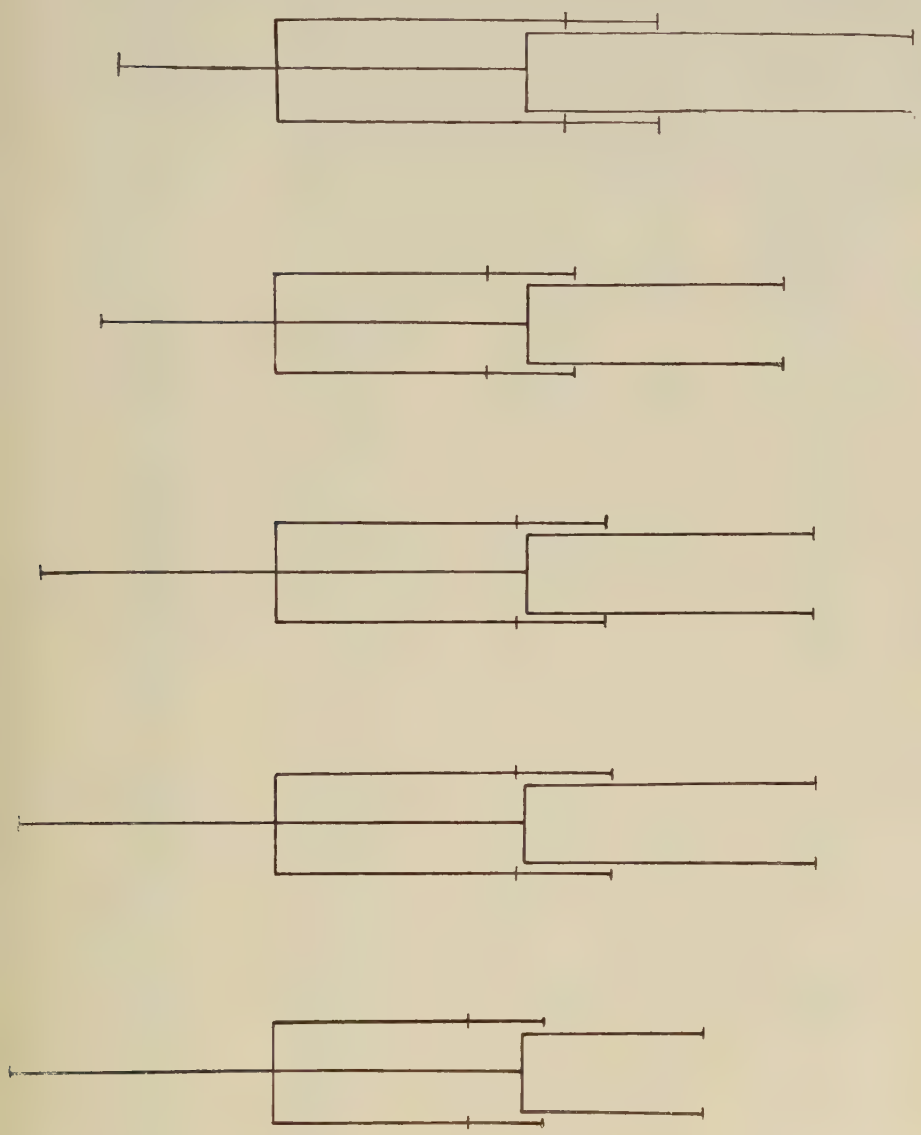


Fig. 130. Änderungen der Proportionen während des Wachstums. Proportionsfiguren. (Nach Reicher, 1923.)

Entwicklungsstufen und -perioden, in denen sich Änderungen in den Proportionen vollziehen, bei den Mädchen stets zeitlich früher einsetzen und einen rascheren Verlauf nehmen als bei den Knaben. Die nach Abschluß des Wachstums vorhandenen und bleibenden sexuellen Differenzen in den Proportionen sind zum Teil durch die sexuelle Körpergrößendifferenz be-

9. IV. 1920. Alter: 11 Jhr. 5 Mon. Körpergr.: 139,1 cm Körpergew.: 30,0 kg Index der Körperfülle: 1,11

15. VII. 1921. Alter: 12 Jhr. 9 Mon. Körpergr.: 145,2 cm Körpergew.: 34,5 kg Index der Körperfülle: 1,13

22. IV. 1922. Alter: 13 Jhr. 6 Mon. Körpergr.: 149,7 cm Körpergew.: 37,3 kg Index der Körperfülle: 1,11

25. X. 1922 Alter: 14 Jahre Körpergr.: 153,6 cm Körpergew.: 42,0 kg Index der Körperfülle: 1,15

9. IV. 1923. Alter: 14 Jhr. 6 Mon. Körpergr.: 155,4 cm Körpergew.: 45,0 kg Index der Körperfülle: 1,19

Fig. 131. Entwicklungsreihe eines jungen Mädchens (Absolventin eines humanistischen

17. X. 1923.
Alter: 15 Jahre
Körpergr.: 157,2 cm
Körpergew.: 48,0 kg
Index d. Körperfülle: 1,24

2. XI. 1924.
Alter: 16 Jahre
Körpergröße: 160,0 cm
Körpergewicht: 53,9 kg
Index d Körperfülle: 1,31
Menarche: 15 Jahre 1 Mon.

2. XII. 1925.
Alter: 17 Jahre 1 Mon.
Körpergröße: 162,5 cm
Körpergewicht: 56.8 kg
Index d. Körperfülle: 1,32

2. XII. 1926.
Alter: 18 Jahre
Körpergröße: 162,7 cm
Körpergewicht: 60,9 kg
Index d. Körperfülle: 1,41

Gymnasiums); geboren den 16. Oktober 1908. Phot. Anthrop. Institut, München.

dingt, zum Teil aber auch durchaus spezifischer Art. Kleinwuchs bedingt ganz bestimmte Proportionen, die als Folge einer organischen, d. h. funktionellen Korrelation anzusehen sind. So entsteht eine gewisse Ähnlichkeit sowohl zwischen den kleinwüchsigen und infantilen Körperbautypen als auch zwischen den einzelnen kleinwüchsigen und Zwerg-Stämmen untereinander, ohne daß dabei gleich an Infantilismus oder gemeinsame Abstammung zu denken ist.

3. Stamm und Rumpf.

Ein Studium der Proportionen der einzelnen Körperabschnitte ist heute durch die ausgedehnten Untersuchungen speziell während der letzten Jahre am wachsenden Menschen eher möglich als früher, wo zahlreiches, in der Literatur angesammeltes Material als unbrauchbar beiseite gelassen werden mußte.

a) Stamm. Die Stammlänge des menschlichen Körpers, die meist als sogenannte „Sitzhöhe" (Maß No. 23, S. 156) gemessen wird und während des intrauterinen Lebens das Übergewicht besitzt, nimmt nach der Geburt relativ immer mehr ab.

Relative Stammlänge (Sitzhöhe) während des Wachstums.

Alter	Amerikaner (n. West)		Amerikaner (n. Porter)		Russ. Juden (n. Weissenberg)		Philippinos (n. Bobbit)		Chinesen (n. Bobbit)
Jahre	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Neugeb.	—	—	—	—	66,5	66,6	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	61,2	60,8	—	—	—
3	—	—	—	—	59,5	58,3	—	—	—
4	—	—	—	—	58,1	57,8	—	—	—
5	55,2	55,3	—	—	57,1	57,1	—	—	—
6	55,2	55,7	55,5	54,7	56,0	55,9	—	—	—
7	54,7	54,6	54,3	54,2	55,3	55,5	54,4	54,0	—
8	54,0	53,9	53,8	53,3	54,9	54,6	55,6	55,0	—
9	53,6	53,5	53,7	53,2	53,9	53,7	54,6	54,2	54,9
10	53,5	53,4	52,8	52,6	53,6	53,6	53,6	52,8	55,2
11	52,4	52,9	52,6	52,3	52,4	53,0	53,9	52,7	54,3
12	52,3	52,4	51,9	51,7	51,9	52,9	53,0	52,2	54,1
13	51,9	52,5	51,5	52,1	51,9	52,5	52,9	53,2	54,0
14	51,8	52,7	51,2	52,7	51,4	52,7	52,4	52,8	52,8
15	51,8	53,0	51,1	53,0	51,0	53,6	52,6	53,9	53,2
16	52,0	53,3	51,9	53,3	51,5	53,6	53,2	53,7	52,1
17	52,5	53,5	51,6	53,6	52,2	53,9	52,8	53,4	—
18	52,2	53,6	—	—	52,5	53,7	53,4	54,1	—
19	52,4	53,7	—	—	52,6	53,6	53,1	54,1	—
20	51,9	53,7	—	—	52,5	54,0	53,7	54,1	—
21—25	53,0	53,7	—	—	52,6	53,6	—	—	—
26—30	—	—	—	—	52,9	53,8	—	—	—
31—40	—	—	—	—	52,7	53,5	—	—	—
41—50	—	—	—	—	53,1	53,6	—	—	—
51—60	—	—	—	—	53,2	53,3	—	—	—
61—75	—	—	—	—	52,6	52,9	—	—	—

Stammlänge Münchener Volksschulkinder.

Alter	Knaben					Mädchen				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
6	973	62,3	55,0—70,5	55,8	50,5—63,0	623	61,3	54,0—69,0	55,6	50,0—60,0
6½	1223	63,3	55,0—72,5	55,5	50,0—60,0	1194	62,3	54,0—71,0	55,2	49,5—60,5
7	1277	64,3	55,5—73,0	55,3	51,0—60,5	1156	63,5	56,0—71,5	54,9	49,5—62,5
7½	1223	65,4	55,0—77,0	54,9	50,5—60,0	1164	64,4	54,5—73,5	54,6	50,0—60,0
8	1125	66,3	57,5—75,0	54,6	50,0—59,5	1009	65,4	57,5—75,0	54,3	49,5—59,5
8½	1037	67,3	58,0—76,5	54,3	50,0—58,5	984	66,5	58,5—77,0	53,9	49,0—60,0
9	969	68,4	59,5—78,5	54,1	49,0—59,0	951	67,5	59,5—77,5	53,7	49,0—60,0
9½	845	69,1	60,0—78,0	53,9	49,5—58,0	852	68,2	59,5—78,5	53,4	49,0—59,0
10	582	69,8	61,5—78,0	53,7	49,6—58,5	607	68,9	58,5—76,5	53,2	49,0—58,5
10½	352	70,6	60,0—82,0	53,7	49,5—58,0	396	69,7	61,0—78,0	53,1	49,0—58,5
11	100	71,0	63,0—79,0	53,2	50,0—57,5	93	70,5	63,5—77,0	52,8	49,5—57,5
11½	58	71,5	65,0—77,0	53,3	49,0—56,0	50	71,1	64,0—78,0	53,1	50,5—56,0

Veränderungen der Stammlänge bei Männer und Frauen mit steigender Körpergröße (Nach Bach, 1926.)

Körpergröße cm	♂ (20—34jährig)					♀ (18—30jährig)				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel cm	Variationsbreite cm	Mittel %	Variationsbreite %		Mittel cm	Variationsbreite cm	Mittel %	Variationsbreite %
144	—	—	—	—	—	20	77,6	73—81	53,9	50,7—56,3
147	3	80,3	80— 81	54,6	54,4—55,1	42	79,5	74—83	54,1	50,3—56,5
150	9	79,9	78— 82	53,3	52,0—54,7	102	80,5	75—86	53,7	50,0—57,3
153	33	82,5	79— 88	53,9	51,6—57,5	183	81,7	77—87	53,4	50,3—56,9
156	86	83,0	78— 87	53,2	50,0—55,8	280	82,8	77—90	53,1	49,4—57,7
159	211	84,0	79— 89	52,8	49,7—56,0	288	83,9	79—89	52,8	49,7—56,0
162	381	85,2	79— 91	52,6	48,8—56,2	282	85,0	80—90	52,5	49,4—55,6
165	509	86,3	81— 93	52,3	49,1—56,4	159	86,0	81—91	52,1	49,1—55,2
168	559	87,5	80— 94	52,1	47,6—56,0	101	87,0	83—91	51,8	49,4—54,2
171	576	88,9	81— 95	52,0	47,4—55,6	41	88,4	85—93	51,7	49,7—54,4
174	485	89,8	83— 94	51,6	47,7—54,0	12	90,0	86—94	51,7	49,4—54,0
177	331	91,0	85— 97	51,4	48,0—54,8	—	—	—	—	—
180	162	92,1	87— 97	51,2	48,3—53,9	—	—	—	—	—
183	67	94,0	90—100	51,4	49,2—54,6	—	—	—	—	—
186	29	95,4	92—100	51,3	49,5—53,8	—	—	—	—	—
189	12	95,6	89—101	50,6	47,1—53,4	—	—	—	—	—
192	3	98,0	96—101	51,0	50,0—52,6	—	—	—	—	—

1510

Im Verhältnis zur Körpergröße beträgt die Stammlänge[1]) beim europäischen Neugeborenen ungefähr 66, beim ausgewachsenen Manne 52, bei der Frau 53 (individuelle Schwankung 51—59 nach Riccardi). Die höhere Zahl im weiblichen Geschlecht ist auf die relativ längere Rumpfentwicklung zurückzuführen. Vom 6. bis durchschnittlich 12. Lebensjahr ist diese sexuelle Differenz verwischt.

1) Gervain bezeichnet die relative Stammlänge als „indice crurale", Giuffrida-Ruggeri als „indice schelico".

Absolute Stammlänge südrussischer Juden. (Nach Weissenberg.)

Alter	♂ Individuenzahl	♂ Mittel cm	♂ Variationsbreite cm	♀ Individuenzahl	♀ Mittel cm	♀ Variationsbreite cm
Neugebor.	15	33,8	31,2—36,5	14	33,3	30,0—36,4
2 Jahre	38	49,3	45,0—55,0	37	47,7	43,5—52,0
3 „	38	51,9	49,0—55,0	37	51,2	46,5—55,0
4 „	38	54,8	50,0—59,0	35	53,4	50,0—58,0
5 „	47	57,4	53,0—62,0	46	57,0	54,0—62,0
6 „	40	60,7	54,0—66,0	54	59,3	55,0—63,0
7 „	50	62,6	57,5—67,0	60	62,0	58,0—68,0
8 „	50	64,3	57,0—68,0	70	63,7	58,0—69,0
9 „	50	66,4	61,0—76,0	68	66,0	60,0—75,0
10 „	50	67,8	61,5—73,5	95	68,9	64,0—77,0
11 „	50	69,3	63,0—75,0	95	69,9	64,0—79,0
12 „	50	71,3	66,0—80,0	85	72,9	67,0—80,0
13 „	50	73,3	69,0—80,0	71	75,9	69,0—86,0
14 „	50	75,1	67,0—85,0	67	78,7	71,0—86,0
15 „	50	78,4	68,0—92,0	84	80,7	75,0—86,0
16 „	50	81,8	74,0—87,0	91	81,6	74,0—86,0
17 „	50	84,8	78,0—92,0	80	82,4	77,0—87,0
18 „	50	85,4	78,0—91,0	78	83,0	76,5—90,0
19 „	50	85,6	80,0—92,0	72	82,5	89,0—90,0
20 „	50	86,3	80,0—92,0	82	83,0	76,0—90,0
21—25	100	87,3	79,0—96,0	117	82,5	75,0—91,0
26—30	100	87,1	80,0—95,0	128	82,6	76,0—88,0
31—40	100	86,0	78,5—97,0	147	82,0	76,0—89,0
41—50	50	86,7	79,0—97,0	75	82,2	76,0—90,0
51—60	65	86,1	78,0—94,0	70	80,6	75,0—86,0
61—70	35	85,7	79,0—92,0	26	78,2	70,0—83,0

Wie mit der Zunahme der Körpergröße die relative Stammlänge abnimmt, zeigt die Tabelle auf der folgenden Seite.

San Carlos-Apachen. (Nach Hrdlička.)

Körpergröße	m.	w.
110—119,9	55,1	55,8
120—129,9	54,6	54,2
130—139,9	53,8	53,8
140—149,9	52,3	53,3
150—159,9	52,1	53,5
160—169,9	52,3	52,4

Es scheinen ferner schon während des Wachstums des Stammes, das übrigens den gleichen Rhythmus wie dasjenige der Körpergröße zeigt, einige Rassendifferenzen zu bestehen (vgl. Tabelle S. 336), die bei Erwachsenen noch deutlicher hervortreten.

Am auffallendsten ist die geringe Stammlänge bei den Australiern und bei einigen Negergruppen, während die größten Stammlängen sich bei den mongoloiden Gruppen und den Eskimo finden. Deutlich unterscheiden sich auch die Babinga von den großwüchsigen Negern. Allerdings läßt sich nicht leugnen, daß die relative Stammlänge überhaupt ein wenig zuverlässiges Maß ist, weil bei der Messung der Körpergröße und der Sitzhöhe die Körperhaltung, d. h. die Krümmung der Wirbelsäule, verschieden ist, so daß die beiden Maße eigentlich gar nicht direkt vergleichbar sind.

Relative Stammlänge (Sitzhöhe).

Europa	♂	♀
Ukrainische Juden	51,4	—
Russ. Juden (Blechmann)	51,6	—
Letten	51,9	—
Franzosen	51,9	53,6
„ (Godin)	52,0	—
Deutsche (Bach)	52,0	52,9
Litauer	52,1	—
Belgier	52,2	53,4
Franzosen der Normandie	52,3	—
Engländer	52,4	—
Liven und Esten	52,5	—
Albaner	52,6	—
Balkan-Tataren	52,6	53,5
Mordwinen	52,8	—
Norweger (Bryn)	52,8	—
„ (Schreiner)	—	53,3
Schweden	52,9	—
Norweger	53,0	—
Russ. Juden (Weissenberg)	53,0	53,7
Großrussen	—	53,2
Tscheremissen	53,0	—
Lappländer	53,1	—
Asien		
Malser	50.8	—
Cambodschaner	—	51,7
Annamiten	—	51.9
Toda	51,5	—
Kurumbar	51.6	—
Brahmanen	51,8	—
Sudra	52,1	—
Lolo	52,7	—
Kalmücken	52,7	52,7
Jakuten	53,0	—
Tibetaner	53,2	54,3
Südchinesen	53,2	—
Chinesen von Setschuan	53,6	—
Armenier	53,6	—
Nordchinesen	53,7	—
Kubu	53,9	54,0
Formosaner	54,0	—
Schikotan-Aino	54,8	54,6
Afrika		
Massai	48,9	—
Buschmänner	49,5	50,5
Bugu	49,8	—
M'Baka	50,4	50,6
Dschagga	50,5	—
Somali	51,0	—
Suaheli	51,0	—
Yacoma	51,2	—
Fan	51,3	50,4
Ägypter der Kharga-Oase	51,3	—
Kabylen	51,4	—
Fiot	51,5	—
Batwa	51,8	52,5
Togo	51,9	—
Duala	52,2	—
Mawambi-Pygmäen	52,3	50,7
Kagoro	53,8	—
Babinga	54,0	—
Ozeanien		
Australier	46,5	48,4
Amerika		
Trumai	50,6	51,1
Auetö	51,4	51,3
Eskimo	51,4	53,2
Nahuqua	51,8	52,2
Shoshoni	52,2	52,7
Polar-Eskimo	52,5	53,7
Pima	52,9	—
Apachen	53,2	—
Koukpagmiut-Eskimo	53,5	—

b) Rumpf. Längenentwicklung. Ontogenetische und phylogenetische Untersuchungen haben gezeigt, daß die Rumpfwirbelsäule des Menschen durch Vorwärts- bezw Aufwärtsrücken des Beckengürtels eine Verkürzung erfahren hat, ein Prozeß, der auch bei Schimpanse und Gorilla nachweisbar ist und bei Orang-Utan die höchste Stufe erreicht hat. Dieser Verkürzungsprozeß hat auch die vordere Brustwand in Mitleidenschaft gezogen und beeinflußt dadurch das an dieser Stelle genommene Maß des Rumpfes. Natürlich zeigt die Länge der vorderen Brustwand in der Ontogenie ähnliche Verhältnisse und Schwankungen wie die Stammlänge, da die in letzterer noch enthaltene Halskopfhöhe während des extrauterinen Wachstums keine großen relativen Änderungen mehr erfahren kann.

Die Länge der vorderen Rumpfwand (Maß No. 27) ist daher bis zur Geburt absolut und relativ groß. Sie schwankt zwischen 34,5 und 31,8 Proz. der Körpergröße (Michaelis). Während des extrauterinen Wachstums zeigt sich dann eine kontinuierliche Abnahme bis ungefähr zum 13. Lebensjahr (nach Godin bis zum 15.), in späteren Jahren wieder eine leichte Zunahme. Es findet also ein alternierendes Wachstum zwischen Rumpf-

länge und ganzer Körpergröße, d. h. in Wahrheit der unteren Extremität statt. Bis zum 10.—14. Jahre (je nach der Rasse) haben Mädchen einen absolut kürzeren Rumpf als Knaben, dann kehrt sich das Verhältnis um, vermutlich durch das geringe Extremitätenwachstum von der Pubertätszeit an (Kistler, 1923).

Länge der vorderen Rumpfwand während des Wachstums.

Alter	Schaffhauser (nach Schwerz)				Polnische Juden (nach Lipiec)	
	♂		♀		♀	
Jahre	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
6—7	33,8	29,6	33,6	29,4	—	—
7—8	34,5	29,4	34,3	29,3	—	—
8—9	35,7	29,4	36,1	29,2	—	—
9—10	37,4	29,2	36,1	28,7	38,0	30,5
10—11	38,8	29,1	38,2	29,1	40,1	30,5
11—12	39,1	28,7	39,4	28,7	41,5	30,2
12—13	39,3	28,4	40,0	28,6	43,3	30,5
13—14	41,8	28,6	41,7	28,6	44,9	30,5
14—15	43,6	28,8	44,0	28,9	45,7	30,4
15—16	44,6	28,9	—	—	46,6	31,0
16—17	46,3	29,4	—	—	46,6	30,7
17—18	46,7	28,9	—	—	47,4	30,8
18—19	47,3	28,8	—	—	48,0	31,2
19—20	48,3	29,0	—	—	—	—
über 20	49,5	29,3	—	—	—	—

Absolute Länge der vorderen Rumpfwand.

Alter	Individuenzahl	Mittel cm	Variationsbreite cm	
Monate, intrauterin 3	—	2,6	2,3— 3,1	Michaelis
„ 4	—	5,1	3,7— 6,0	
„ 5	—	7,5	5,4— 9,9	
„ 6	—	9,4	5,6—11,4	
„ 7	—	11,2	9,6—13,9	
„ 8	—	13,7	12,2—16,5	
„ 9	—	14,9	13,2—17,0	
Geburt	—	—	—	
1. Monat	50	16,5	15,0—17,5	nach den Tabellen von Tutzig und Bamberg berechnet
2. „	18	17,3	16,5—18,0	
3. „	8	18,0	17,0—18,5	
4. „	5	17,9	17,0—19,5	
5. „	6	19,6	18,5—21,5	
6. „	6	20,4	19,0—22,6	
7. „	8	21,5	19,5—23,0	
8. „	6	22,1	21,0—23,0	
9. „	4	24,0	23,0—25,0	
10. „	5	24,0	22,0—25,0	
11. „	7	24,4	23,0—26,0	
12. „	10	26,1	24,0—28,0	

Länge der vorderen Rumpfwand bei Münchener Volksschulkindern.

Alter in Jahren	♂					♀				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
6	736	33,8	28,5—40,0	30,4	26,5—34,5	674	33,4	28,5—38,5	30,4	27,0—34,0
6½	1108	34,3	27,5—41,0	30,3	25,5—35,1	1015	33,8	28,5—40,5	30,1	26,0—34,2
7	1031	35,0	29,0—42,0	30,2	25,2—34,0	924	34,6	29,0—41,0	30,1	26,4—35,0
7½	956	35,6	29,0—42,5	30,0	26,0—34,5	942	35,2	30,0—41,5	29,9	25,8—35,1
8	860	36,3	30,0—43,0	30,0	26,0—34,2	803	36,0	28,5—43,5	29,9	26,4—34,2
8½	791	36,8	29,5—43,5	29,8	25,8—34,5	673	36,6	30,0—42,0	29,8	26,1—34,5
9	647	37,7	31,0—44,5	29,8	24,5—33,3	679	37,4	32,0—46,0	29,8	26,0—34,0
9½	533	38,1	31,5—45,5	29,9	26,0—35,0	553	37,8	32,0—44,0	29,8	26,4—36,6
10	212	38,5	33,0—47,0	29,7	24,6—33,3	258	38,4	33,5—44,0	29,8	26,0—33,0
10½	163	39,1	34,0—44,0	29,8	26,4—33,3	179	39,0	33,0—46,0	29,8	27,6—32,7
11	121	39,6	35,5—45,0	29,7	27,3—32,7	125	39,9	34,5—46,0	29,7	26,7—33,3
11½	123	40,1	35,0—46,5	29,5	26,4—31,8	128	40,5	34,0—48,0	29,8	26,4—32,7
12	115	40,6	35,0—45,5	29,4	27,0—33,6	155	41,4	35,5—50,0	29,8	27,3—34,2
12½	111	41,2	35,0—46,5	29,4	25,8—32,4	128	42,3	34,5—49,5	29,7	27,0—32,7
13	121	41,9	37,0—53,0	29,5	26,7—32,7	151	42,8	37,0—50,5	29,8	26,4—34,5
13½	67	42,2	36,5—48,5	29,6	27,3—32,1	103	43,9	37,5—51,5	30,0	28,2—33,0

Veränderungen der Länge der vorderen Rumpfwand mit steigender Körpergröße bei Münchener Studentinnen.

Körper-Größe in cm	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
		cm	cm	%	%
147	4	43,4	41,0—47,0	29,5	27,9—32,0
150	8	44,4	42,0—48,5	29,6	28,0—32,3
153	27	45,3	42,5—50,0	29,6	27,8—32,7
156	46	46,1	41,0—49,5	29,6	26,3—31,7
159	66	46,5	43,0—52,5	29,2	27,0—33,0
162	75	47,1	42,5—52,5	29,1	26,2—32,4
165	50	48,2	45,5—52,0	29,2	27,6—31,5
168	40	48,5	43,0—52,5	28,9	25,6—31,3
171	15	48,7	46,5—51,0	28,5	27,2—29,8
174	4	49,0	45,5—52,0	28,2	26,1—29,9

Beim erwachsenen Menschen schwankt die Länge der vorderen Rumpfwand natürlich absolut in ziemlich weiten Grenzen, beträgt aber relativ zur Körpergröße im Rassenmittel nur zwischen 29 und 34, wobei der weibliche Rumpf in der Regel länger ist als der männliche. Diese größere relative Länge des weiblichen Rumpfes betrifft speziell den Unterleib und ist als eine Anpassung an die normale Funktion des Weibes aufzufassen.

Rhiel (1926) weist darauf hin, daß die Amerikanerinnen (Wilder) entsprechend den hohen Sternalrandwerten die höchste absolute Rumpflänge haben. Den Amerikanerinnen und auch den Norwegerinnen (Schreiner) gegenüber erscheinen die in Freiburg gemessenen deutschen Studentinnen kurzrumpfig, und zwar ist die relative Rumpflänge um so kürzer, je größer das Individuum ist, welches Gesetz sie wiederum, ihre kleinwüchsigen

Relative Länge der vorderen Rumpfwand.

Europa	♂	♀	Asien	♂	♀
Schweizer	29,3	—	Armenier	30,2	—
Franzosen (Godin)	29,4	—	Tataren	30,7	31,1
Badener	30,3	31,1	Jakuten	—	31,0
Letten	29,8	—	Tungusen und Jukagiren	—	31,6
Norweger (Bryn)	29,8	—	Hochland-Igorroten	31,2	32,3
„ (Schreiber)	—	30,4	Kalmücken	32,0	—
Badnerinnen (Rhiel)	—	30,3	Annamiten	32,7	—
Amerikanische Studentinnen			Chinesen von Setschuan	33,1	—
(Wilder)	—	30,7	Japaner (Arbeiter)	33,7	—
Wolhynier	30,3	31,0	„ (bessere Stände)	34,2	—
Russische Juden	—	30,0	Buriaten	34,2	—
Weißrussische Juden	30,5	—			
Polnische Juden	—	31,2	Afrika		
Kosaken von Ruban	30,7	—	Bámbara	29,8	—
Kabardinen	31,2	—	Somali	30,5	—
Engländer (Studenten von Amherst-College)	31,8	—	Mawambi-Pygmäen	31,2	—
Weißrussen	31,9	—	Ozeanien		
Kleinrussen	33,3	—	Merauké	30,3	28,2
Deutsche (Bach)	—	29,2	Australier	33,4	—

Studentinnen ausgenommen (wofür sie die Erklärung schuldig bleiben mußte), bestätigt findet:

Kleine	145,7—160,0	cm	haben	eine	relative	Rumpflänge	von	30,09	im	Mittel
Mittelgroße	160,0—165,0	„	„	„	„	„	„	30,21	„	„
Große	165,0—177,5	„	„	„	„	„	„	27,42	„	„

Auch Grützner (1926) beobachtete einen relativ kurzen Rumpf und absolut wie relativ lange Extremitäten an der großgewachsenen Schweizerin.

Seitliche und hintere Sitzrumpf-Länge während des Wachstums.

Alter in Jahren	Seitliche Sitzrumpf-Länge Maß No. 25 (1) Juden (nach Weissenberg)				Hintere Sitzrumpflänge Maß No. 25 (2) Holsteiner (nach O. Ranke)			
	♂		♀		♂		♀	
	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Neugeb.	214	42,1	212	42,4	225	45,6	217	44.7
1	—	—	—	—	257	41,1	249	40,3
2	293	36,4	—	—	310	40,2	308	40,7
3	313	35,9	—	—	350	40,0	342	40,1
4	334	35,4	—	—	370	39,9	365	39,7
5	352	35,0	—	—	395	39,7	377	38,9
6	373	34,4	362	34,1	412	38,9	423	39,4
7	386	34,1	383	34,2	429	38,4	445	39,2
8	397	33,9	396	33,9	447	38,2	459	39,4
9	419	34,0	411	33,4	469	38,6	481	39,3
10	426	33,7	438	34,1	491	38,6	500	39,3
11	437	33,0	448	33,9	502	38,4	515	39,1
12	447	32,5	466	33,8	523	38,6	531	38,8
13	462	32,7	487	33,7	535	38,3	551	39,1
14	476	32,6	504	33,8	552	38,0	566	38,7
15	499	32,5	522	34,7	571	38,2	580	39,3
16	522	32,8	529	34,1	—	—	—	—
17	544	33,5	538	35,1	—	—	—	—
18	554	34,0	548	35,4	—	—	—	—
19	549	33,7	543	35,3	—	—	—	—
20	556	33,8	548	35,6	—	—	—	—
21—25	567	34,2	548	35,6	—	—	—	—
26—30	567	34,4	547	35,6	—	—	—	—
31—40	565	34,6	543	35,4	—	—	—	—
41—50	567	34,6	548	35,7	—	—	—	—
51—60	565	34,9	529	35,0	—	—	—	—
61—75	563	34.5	513	34,7	—	—	—	—

Relative vordere Sitzrumpf-Länge Erwachsener verschiedener Gruppen (Maß No. 25).

	♂	♀		♂	♀
Annamiten	30,2	31,7	Tunesier	33,2	—
Cambodschaner	—	30,0	Franzosen	33,4	—
Chinesen	—	32,3	Jakoma	33,4	
M'Baka	32,2	32,2	Franzosen der Normandie	34,4	—
Kabylen	32,7	—	Kalmücken	34,6	34,5
Sudanneger	32,9	—	Lobi	34,7	34,4
Bugu	33,0	—	Babinga	34,9	33,8

Fig. 132. Dinka-Neger. Phot. Fritsch.

Fig. 133. Chiriguan-Indianer. Phot. Lehmann-Nitsche.

Soweit bis heute Zahlen vorliegen, läßt sich nur sagen, daß die europäischen Gruppen zu den kurzrumpfigsten, die mongoloiden zu den langrumpfigsten menschlichen Formen gehören. Die Negroiden scheinen un-

gefähr in der Mitte zu liegen, doch bestehen sicher große Unterschiede zwischen den einzelnen afrikanischen Typen. Sowohl die afrikanischen wie die ozeanischen Pygmäen gehören zu den langrumpfigen Formen.

Die relative Symphysenhöhe wurde oben S. 330 schon erwähnt; die relative Sternalhöhe beträgt im Mittel 80–82 Proz. der Körpergröße.

Gleiche Resultate sowohl bezüglich der ontogenetisch zunehmenden als auch der definitiven Rumpflänge liefern auch andere Rumpfmessungen als die bis jetzt behandelte Länge der vorderen Rumpfwand, wie die beiden unteren Tabellen auf S. 342 beweisen.

Die für die Konfiguration des Rumpfes nicht unwichtige gegenseitige und relative Höhenlage von Akromion und Suprasternale ist nicht überall dieselbe und zeigt besonders individuelle Differenzen. In der Regel liegt das Suprasternale höher, z. B. bei den Jakutinnen und Tungusinnen um 1—4 mm im Mittel, bei den Europäern um 8—10 mm; die letzteren haben demnach relativ abfallendere Schultern. Die relative Höhenlage des Akromion ist also im allgemeinen derjenigen des Suprasternale ziemlich gleich, nämlich annähernd 80—82 Proz. der Körpergröße. Bei Senoi fand sich fast stets ein höher liegendes Akromion (Suprasternalhöhe = 81,5, Akromialhöhe = 81,8 Proz. der Körpergröße).

Für die Topographie des Rumpfes ist auch die Nabellage von Bedeutung. Daß beim Menschen gegenüber den niederen Primaten der Nabel relativ tief zu liegen kommt, erklärt sich aus der Aufrichtung und der damit in Verbindung stehenden Verkürzung der Lendenwirbelsäule. Er teilt die Tieflage des Nabels daher auch mit den Anthropomorphen, bei denen ähnliche Verhältnisse vorliegen. Orang-Utan mit seiner am meisten verkürzten Lendenwirbelsäule zeigt den größten Tiefstand, wie aus dem Verhältnis des Nabel-Jugularabstandes (Maß No. 31) zur Länge der vorderen Rumpfwand hervorgeht.

Nabel-Jugularabstand in Prozenten der Rumpflänge[1]).

Orang-Utan	78,8 (76—85)	Cercopitheken	67,2—61,2
Schimpanse	74,1 (69—78)	Makaken	67,5—62,1
Mensch (Badener ♂)	71,8 (66—77)	Cynocephalen	65,9—64,0
„ („ ♀)	69,6 (61—83)	Platyrrhinen	69,0—58,4
Hylobates	70,0 (64—77)	Prosimier	64,0—54,5

Die Variabilität dieses Merkmales ist im übrigen eine auffallend geringe. Innerhalb des Menschengeschlechtes liegt der Nabel im weiblichen Geschlechte in der Regel etwas höher als im männlichen, was im Zusammenhang mit der stärkeren Entfaltung der Lendenwirbelsäule und des ganzen Abdomens des ersteren stehen dürfte. So beträgt z. B. der Nabel-Symphysenabstand bei dem männlichen Aino 8,2 Proz., bei dem weiblichen 9,0 Proz. der Körpergröße.

Man kann auch einen Nabelindex aus den Abständen Suprasternale-Omphalion und Omphalion-Symphysion berechnen, wobei ein hoher Index eine relativ hohe, ein niedriger eine relativ tiefe Lage des Nabels angibt. Folgende Werte wurden berechnet:

1) Diese und die folgenden Vergleichstabellen der Körperproportionen der Primaten zitiert nach Mollison, 1910. Dort finden sich auch die Mittelwerte für die einzelnen Arten der niederen Affen. Die zum Vergleich beigezogenen Badener Männer sind Soldaten eines ersten Bataillons, also ein ausgelesenes Material (mittlere Körpergröße = 171,0 cm gegenüber dem allgemeinen Mittel von 167,5 cm); die in einigen Listen erwähnten Badener Frauen wurden von Fischer und Breitung gemessen.

	♂	♀		♂	♀
Europäer (Badener)	39,7	42,4	Tungusen	—	37,6
Igorroten	41,1	50,0	Russische und poln. Juden	—	33,0
Jakuten	—	41,5	Aino	34,4	38,4

Eine sexuelle Differenz ist bei Aino und Igorroten deutlich. Absolut allerdings variiert die Distanz Omphalion-Symphysion außerordentlich, bei Tungusen- und Jakuten-Frauen zwischen 80 und 190 mm.

Die Höhe des Nabels relativ zur Körpergröße ist natürlich nicht von gleicher Wichtigkeit wie relativ zur Rumpflänge, da die Längenentwicklung der unteren Extremität hier ihren Einfluß geltend macht (vgl. auch Lage der Körpermitte S. 330).

Relative Höhe des Nabels.

Europa	♂	♀		♂	♀
Englische Studenten	57,7	—	Formosaner	59,3	—
Polen	58,6	—	Chinesen	59,7	—
Pariser	58,9	—	Annamiten	—	57,6
Juden	59,4	59,0	Cambodschaner	—	59,3
Wolga-Kalmücken	59,7	—			
Franzosen (nach Godin)	59,7	—	Afrika		
Kosaken	60,0	—	Babinga	58,5	59,3
Belgier	60,4	—	Kabylen	59,4	—
Franzosen der Normandie	60,9	—	Batwa	59,7	59,9
Mordwinen	61,0	—	Buschmänner	60,0	60,5
Esten	61,0	—	Dschagga	60,6	—
Norweger	61,2	59,7	Sudan-Neger	60,9	61,2
			M'Baka	60,9	61,3
Asien			Araber	61,9	—
Jakuten	58,0	59,6	Massai	61,9	—
Tungusen und Jukagiren	—	58,4			
Kalmücken	58,2	—	Ozeanien		
Aino	58,3	58,7	Australier	59,3	—
Kirgisen	—	58,7	Pygmäen vom Goliathberg	59,6	—
Japaner, plumpe	—	58,7	Merauké	61,0	60,3
„ mittlere	—	59,1			
„ feine	—	59,6	Amerika.		
Tataren	59,0	58,5	Colorado-Indianer	57,9	58,4
Torguten	59,2	—	Galibi	58,8	—
Perser	59,2	—			

Die obige Tabelle zeigt, daß die relative Nabelhöhe im Rassenmittel zwischen 57,7 und 61,9 variiert. Die individuelle Variabilität in den einzelnen Gruppen beträgt durchschnittlich 7 Proz. Bei Esten und Mordwinen fällt die Hochlage des Nabels auf, obwohl die unteren Extremitäten nicht lang entwickelt sind. Die Mongoloiden zeigen wieder durchschnittlich niedere Werte. Schon während des Wachstums ist die relative Nabelhöhe bei Mädchen in der Regel größer als bei Knaben.

Im übrigen mögen bei Naturvölkern verschiedene Umstände (Reisbauch, wiederholte Schwangerschaften usw.) die Lage des Nabels mehr oder weniger beeinflussen. Über die Veränderungen der Nabellage bei Schwangerschaft hat Kakuschkin (1911) an russischen Frauen Beobachtungen angestellt.

Sitz der Brust. Die Lage der Brustdrüsen auf dem Thorax ist zum Teil durch die Konfiguration des letzteren bedingt. Die weite achselständige Lage der menschlichen Brustdrüse bezw. Mammille steht im Zusammenhang mit der Breite und Flachheit des menschlichen Thorax. Aber auch in vertikaler Richtung kann die Lage der Brust in großem Umfang individuell und bei den einzelnen menschlichen Rassen variieren. Innerhalb der ganzen

Primatengruppe ist der Sitz der Brust beim Menschen am tiefsten, ähnlich tief nur bei einigen Lemuren, am höchsten bei den Neuweltaffen. Unter den Anthropomorphen zeichnet sich besonders Orang-Utan durch eine sehr hochsitzende Brust aus.

Mammillo-Jugularabstand in Prozenten der Rumpflänge.

Orang-Utan	10,7 (9—12)	Cercopitheken	10,3—17,0
Schimpanse	13,3 (11—17)	Makaken	14,6—16,6
Hylobates	16,5 (11—25)	Cynocephalen	16,1—20,0
Mensch (Badener ♂)	28,7 (22—38)	Platyrrhinen	7,0—14,7
„ („ ♀)	32,9 (24—50)	Prosimier	15,7—24,8

Es handelt sich bei dem Mammillo-Jugularabstand (Maß No. 33) jedenfalls um ein stark variables Merkmal.

Menschliche Rassendifferenzen in der Höhenlage der Brust sind bekannt, aber noch zu wenig zahlenmäßig fixiert. Als Regel für die ausgebildete Brust der Europäerin wird eine Ausdehnung von der 3. bis zur 6. Rippe angenommen, wobei die Mammille zwischen die 4. und 5. Rippe zu liegen kommt. Relativ zur Körpergröße beträgt die Lage der Brustwarze bei Badenern 8,8, bei polnischen Jüdinnen 7,2, bei Annamitinnen 6,9 und bei Cambodschanerinnen 7,1. Was die individuellen Differenzen anlangt, so kann z. B. bei polnischen Jüdinnen der obere Ansatz der Brust absolut um 100 mm verschoben sein. Der projektivische Abstand Suprasternale-Mammille kann zwischen 100 und 230 mm schwanken (bei Estinnen zwischen 98 und 230 mm); in der Mehrzahl der Fälle liegt er zwischen 130 und 180 mm.

Breitenentwicklung des Rumpfes. Der menschliche Rumpf ist im Gegensatz zu demjenigen der niederen Säuger und der übrigen Primaten durch eine außerordentliche Breitenentwicklung ausgezeichnet. Nahe stehen ihm innerhalb der letzteren Gruppe nur die Anthropomorphen. Das kausale Moment für die Entstehung des menschlichen breiten und wenig tiefen Thorax aus dem tiefen und schmalen Typus des Säugers ist wieder in der Aufrichtung zu suchen. Diese bedingt, wie schon erwähnt, eine Verkürzung der Wirbelsäule, besonders in der Lendenregion, und eine andere Lagerung der Eingeweide. Ein Vergleich der Thorakaldurchmesser (vgl. S. 359) zeigt diese Unterschiede deutlich.

Während der Ontogenie pflegt die Breitenentwicklung des Körpers mit dem Längenwachstum zu alternieren. Letzteres geht voran (vgl. auch Fig. 108, S. 276). Besonders stark ist die Breitenentwicklung in den ersten 3 Lebensjahren, in denen allerdings auch das Längenwachstum sehr intensiv ist (Weissenberg). Später ändern sich die relativen Breitendimensionen des Rumpfes selbst nur wenig. Als Regel gilt, daß sie bei mittelgroßen untersetzten Individuen relativ am bedeutendsten sind und mit zu- und abnehmender Körpergröße relativ kleiner werden (Ranke, 1884; Reicher, 1926).

Die Breite des obersten Rumpfabschnittes wird vorwiegend durch die Entfaltung und Stellung des Schultergürtels bedingt. Die Breite zwischen den Akromien (Schulterbreite Maß No. 35) ist beim Menschen im Vergleich zur Rumpflänge von allen Säugern am größten. Sie ist durch die Lage des Schulterblattes auf dem Brustkorb bedingt. Auch bei den Anthropomorphen, bei welchen die vordere Extremität für die Lokomotion so wichtig geworden ist und bei denen mit dem halbrechten Gang auch eine Verbreiterung des Thorax eintreten mußte, ist es zu einer relativ großen

Schulterbreite gekommen. Die Schulterbreite relativ zur Rumpflänge beträgt bei:

Mensch (Badener ♂)	75,3 (68—88)
„ („ ♀)	72,1 (52—91)
Orang-Utan	59,8 (50—70)
Schimpanse	54,6 (48—66)
Hylobates	55,5 (42—69)

Gegenüber der hier für den Menschen, d. h. den männlichen Badener, gegebenen Zahl (Godin findet für Pariser 77,0, Schlaginhaufen für Admiralitätsinsulaner 71,0) haben polnische Jüdinnen nur einen Mittelwert von 66,7 (Lipiec). Die individuelle Schwankung ist groß, obwohl sich in der Regel individuell mit einem längeren Rumpf eine schmale Schulterbreite kombiniert und umgekehrt. Immerhin scheinen polnische Jüdinnen auffallend schmalschulterig zu sein.

Alle niederen Formen der Primaten sind durch eine außerordentliche Schmalschulterigkeit charakterisiert, wie sie für die meisten vierfüßigen landlebenden Säuger besteht.

Cercopitheken	27—29
Makaken	28—35
Cynocephalen	32—35
Platyrrhinen	25—34
Prosimier	25—33

Das Verhältnis der Schulterbreite zur Körpergröße zeigt keine deutlichen Rassendifferenzen; man kann aus den vorhandenen Zahlen höchstens die Tatsache ableiten, daß kleine gedrungene Rassen, wie die Bakairi und Eskimo, breitschulterig sind, während der schlanker gewachsene Europäer eher zu den schmalschulterigen Typen zu rechnen ist. Der Umstand aber, daß für dieselben Gruppen von verschiedenen Autoren vermutlich infolge nicht übereinstimmender Technik ziemlich divergente Mittelwerte angegeben werden, z. B. für männliche Franzosen 18,9 (Topinard), 20,3 (Collignon), 22,8 (Bertillon), oder für Litauer 18,1 (Boronas), 22,1 (Waeber), läßt die Richtigkeit der einzelnen Werte zweifelhaft erscheinen.

Relative Schulterbreite.

Europa	♂	♀		♂	♀
Litauer	18,1	18,0	Chinesen von Setschuan	23,1	—
Franzosen (Topinard)	18,9	16,3	Kirgisen	23,2	—
„ (Collignon)	20,3	—	Tungusen und Jukagiren	—	22,2
„ aus Lyon	21,2	19,9	Jakuten	—	21,6
„ (Godin)	22,8	—	Buriaten	23,5	—
Juden (Weissenberg)	22,0	21,9	Aino	23,6	23,2
Polnische Juden	22,1	20,6	Annamiten	—	21,4
Lappländer	22,9	22,7	Cambodschaner	—	21,9
Letten	22,9	—	Japaner, mittelfeine	23,5	23,2
Norweger	22,3	22,1	„ plumpe	25,0	25,3
Letten	23,0	—	Kubu	24,1	22,7
Badener	23,0	22,4	Kalmücken	24,5	23,4
Belgier	23,4	22,0	Formosaner	25,3	—
Deutsche (Bach)	23,0	22,2			
			Afrika		
Asien.			Lobi	18,6	17,7
Sojoten	—	18,5	Dschagga	19,8	—
Tataren	20,3	19,8	Somali	20,0	—
Jakuten (nach Mainow)	21,2	20,9	Babinga	20,0	20,1
Nordchinesen	22,0	—	Buschmänner	20,0	20,0
Hochland-Igorroten	22,6	21,8	Bugu	20,5	—

	♂	♀
Jakoma	20,6	—
Massai	20,7	—
Tunesier	21,2	—
Fiot	21,7	—
Sudan-Neger	21,8	—
Batwa	22,0	20,6
M'Baka	22,0	21,0
Fan	22,4	21,4
Mawambi-Pygmäen	22,7	20,4
Suaheli	24,4	—
Togo	25,0	—
Duala	25,3	—
Ozeanien.		
Merauké	23,1	22,1
Pygmäen vom Goliathberg	21,9	—
Amerika.		
Irokesen (Gould)	18,8	—
Trumai	21,0	21,5
Athapasken (Tahltan)	22,1	22,0
Colorado-Indianer	22,5	22,7
Nunatagmiut-Eskimo	22,6	22,0
Kougpagmiut-Eskimo	22,8	22,0
Nahuqua	22,9	21,6
Shoshoni	23,2	22,6
Auetö	23,4	22,1
Bororo	23,6	21,5
Bakairi	24,7	23,8
Eskimo	24,3	22,7

Sicher ist aus dieser Tabelle nur die relativ geringere Schulterbreite des Weibes erkennbar, da fast alle Weibermittel niedriger sind als die Männermittel.

Ontogenetisch hat Weissenberg (1911) eine deutliche, wenn auch geringe absolute Zunahme der Schulterbreite bis gegen das 50. Lebensjahr hin nachgewiesen. Relativ zur Körpergröße beträgt sie intrauterin zwischen 27,5 und 23,5 (Michaelis), bei Neugeborenen 21,1, steigt im 2. Jahr auf 23,3, sinkt von da an, um zwischen dem 12. und 15. Lebensjahr wieder die relative Größe des Neugeborenen zu erreichen, und nimmt dann langsam zu bis zum Verhältnis von 22,5 im 50. Jahre.

Wachstum der Schulterbreite bei südrussischen Juden (nach Weissenberg).

Alter	♂			♀		
	Individuenzahl	Mittel cm	Variationsbreite cm	Individuenzahl	Mittel cm	Variationsbreite cm
Neugeb.	15	10,7	9,0—12,2	14	10,4	9,0—12,0
2	38	18,8	17,0—21,0	—	—	—
3	38	20,0	19,0—21,5	—	—	—
4	38	21,3	19,5—23,5	—	—	—
5	47	22,4	20,0—25,0	—	—	—
6	40	24,1	21,5—26,0	54	23,1	20,0—25,0
7	50	24,8	22,0—27,0	60	24,5	22,5—27,0
8	50	25,6	21,0—28,0	70	25,3	23,0—28,0
9	50	26,1	22,5—32,0	68	26,6	24,5—30,0
10	50	27,3	23,0—31,5	95	27,5	24,0—31,0
11	50	28,0	25,0—30,0	95	28,0	24,0—31,0
12	50	28,9	25,0—32,5	85	29,3	26,0—33,0
13	50	29,8	27,0—32,5	71	30,8	26,0—35,0
14	50	30,7	26,0—36,0	67	31,7	27,0—35,0
15	50	32,4	27,0—39,0	84	32,3	27,5—35,0
16	50	33,8	30,0—38,0	91	32,9	29,0—36,5
17	50	34,7	31,5—39,0	80	33,3	30,0—36,0
18	50	34,9	32,0—39,0	78	33,7	31,0—38,0
19	50	35,8	31,5—40,0	72	33,0	31,0—37,0
20	50	35,9	32,0—39,0	82	33,5	29,0—37,0
21—25	100	36,1	30,0—41,0	117	33,5	29,0—37,0
26—30	100	36,2	33,0—41,0	128	33,7	29,0—37,5
31—40	100	36,2	32,5—42,5	147	33,8	29,5—38,0
41—50	50	36,5	32,0—40,0	75	34,3	31,0—38,0
1—60	65	36,4	33,0—41,5	70	33,8	31,0—37,0
61—x	35	36,2	32,0—40,0	26	33,6	31,0—36,0

Wachstum der Schulterbreite bei Münchner Volksschulkindern.

Alter in Jahren	Knaben					Mädchen				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
6	1100	24,8	20,5—28,0	22,2	19,8—24,6	1004	24,8	21,0—28,5	22,4	19,2—24,9
6½	1574	25,2	20,0—29,0	22,2	18,3—26,7	1467	25,1	20,0—30,0	22,3	16,8—25,2
7	1485	25,7	21,5—30,5	22,1	18,9—25,8	1354	25,7	20,5—31,0	22,2	18,3—25,5
7½	1380	26,2	22,0—30,0	22,1	18,5—24,3	1311	26,1	22,0—30,5	22,2	18,9—25,2
8	1266	26,7	22,5—32,0	22,0	18,8—25,5	1168	26,7	22,0—31,5	22,1	18,8—24,9
8½	1192	27,2	21,5—32,0	21,9	18,0—24,6	1132	27,2	23,0—32,0	22,0	18,5—25,2
9	1107	27,7	23,5—31,5	21,9	18,8—24,9	1114	27,6	23,0—34,5	22,0	18,9—24,6
9½	989	28,1	23,0—32,5	21,9	19,5—24,3	1007	28,1	24,0—32,5	22,0	18,9—25,5
10	687	28,4	24,5—33,0	21,8	19,2—24,9	752	28,4	23,0—33,5	21,9	18,0—24,9
10½	455	28,7	23,0—34,0	21,9	18,8—24,3	522	28,7	24,0—32,5	21,9	19,2—24,9
11	225	29,0	25,5—33,5	21,8	18,8—25,5	222	29,1	25,5—33,5	21,7	19,7—24,3
11½	185	29,3	26,5—32,5	21,6	18,2—23,9	178	29,4	25,5—33,0	21,7	18,8—23,7
12	127	30,2	25,5—34,5	21,5	19,4—23,9	152	29,7	26,0—34,5	21,8	19,7—23,6
12½	103	30,7	26,5—34,0	21,5	19,4—23,9	133	30,1	27,0—35,0	21,7	19,7—23,9
13	127	31,2	27,5—34,5	21,6	19,1—23,6	152	30,7	25,5—35,0	21,7	18,2—23,9
13½	71	31,7	27,0—35,5	21,4	19,7—23,6	103	30,6	28,0—38,5	21,6	19,4—25,4

Veränderungen der Schulterbreite bei steigender Körpergröße. (Nach Bach.)

Körpergröße	♂ (20—34jährig)					♀ (18—30jährig)				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
cm		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
144	—	—	—	—	—	20	33,2	31,0—36,0	23,0	21,5—25,0
147	3	36,2	35,0—37,0	24,6	23,8—25,2	42	33,9	30,5—37,0	23,1	20,7—25,2
150	9	36,5	35,5—37,0	24,3	23,7—24,7	102	34,1	30,5—37,5	22,7	20,3—25,0
153	33	36,9	34,5—39,0	24,1	22,5—25,5	183	34,7	31,5—38,5	22,6	20,6—25,2
156	86	37,3	33,0—40,0	23,9	21,1—25,6	280	35,0	30,5—38,0	22,4	19,6—24,4
159	211	37,6	33,5—41,0	23,6	21,1—25,8	288	35,3	31,0—39,0	22,2	19,5—24,5
162	381	38,0	33,0—42,5	23,5	20,4—26,2	282	35,8	32,0—39,5	22,0	19,8—24,4
165	509	38,4	34,0—44,0	23,3	20,6—26,7	159	36,2	33,0—40,0	21,9	20,0—24,2
168	559	38,8	34,0—43,5	23,1	20,2—25,9	101	36,4	32,5—39,0	21,7	19,3—23,2
171	576	39,1	34,5—43,0	22,9	20,2—25,1	41	36,9	33,5—40,5	21,5	19,6—23,7
174	485	39,5	33,5—44,0	22,7	19,3—25,3	12	36,7	32,5—39,5	21,1	18,7—22,7
177	331	39,7	35,0—42,0	22,4	19,8—23,7	—	—	—	—	—
180	162	40,0	35,0—44,0	22,2	19,4—24,4	—	—	—	—	—
183	67	40,4	36,5—43,5	22,1	19,9—23,8	—	—	—	—	—
186	29	41,1	37,5—44,5	22,1	20,2—23,9	—	—	—	—	—
189	12	40,9	38,5—43,5	21,6	19,8—23,5	—	—	—	—	—
192	3	41,0	44,0—41,5	21,4	20,8—21,6	—	—	—	—	—

In gewissem Zusammenhang mit der Entwicklung der Schulterbreite steht auch die Breite zwischen den Brustwarzen (Mamillardistanz Maß No. 38). Es ist oben schon auf die Korrelation hingewiesen worden, die zwischen einem flacheren und breiteren Thorax und einer weiteren Distanz der Brustdrüsen besteht. Es gehört daher der Mensch mit seinem breiten und flachen Thorax zu den Formen mit größtem Brustwarzenabstand. Ihm stehen die Anthropomorphen am nächsten, und zwar ist bei Orang-Utan der Prozeß der Seitwärtslagerung der Brust am weitesten

fortgeschritten. Nur Hylobates besitzt trotz einer starken Breitenentwicklung des Thorax und der Schultern sehr nahe der Mittellinie sitzende Brustwarzen. In dieser Hinsicht nähert er sich stark den Cercopitheken, von welchen einige Formen, wie Cercopithecus Callithrichus, im Verhältnis zur Rumpflänge die niedrigsten Werte (5 –10) unter allen Primaten aufweisen.

Breite zwischen den Brustwarzen in Prozenten der Rumpflänge.

Orang-Utan	48,8 (50 u. 70)	Cercopitheken	11,2— 6,7
Mensch (Badener)	39,8 (34—48)	Makaken	13,0— 9,4
Schimpanse	31,4 (28—34)	Cynocephalen	12,7—10,0
Hylobates	16,4 (11—28)	Platyrrhinen	26,9—11,7
		Prosimier	31,0—20,5

Bei den Neuweltaffen und den Lemuren ist kein strenger Zusammenhang zwischen Thorax bezw. Schulterbreite und Mamillardistanz nachweisbar, denn eine Form, wie Callithrix jacchus, erreicht eine relative Distanz, die derjenigen des Schimpanse entspricht (23—31). Es besteht also hier eine größere Unabhängigkeit zwischen dem Sitz der aufgelagerten Weichteile und ihrer knöchernen Unterlage, als dies sonst der Fall ist.

Die Brustwarzenbreite im Verhältnis zur Körpergröße ist erst bei wenigen Gruppen festgestellt.

Relative Breite zwischen den Brustwarzen.

	♂	♀		♂	♀
Massai	11,3	—	Weiße (Gould)	12,1	—
Dschagga	11,3	—	Badener	12,1	—
Batwa	11,3	—	Babinga	12,6	—
M'Baka	12,0	12,6	Tataren	12,7	13,2

Nach Stratz soll die absolute Mamillardistanz der erwachsenen europäischen Frau bei gut entwickelter Brust nicht kleiner als 200 mm sein.

Für die Breitenentwicklung des unteren Rumpfabschnittes ist die Größte Breite zwischen den Darmbeinkämmen (Cristalbreite Maß No. 40) maßgebend. Sie ist wieder beim Menschen und den Anthropomorphen beträchtlich, weil schon bei der beginnenden, aber ganz besonders bei der vollendeten Aufrichtung des Körpers das Becken eine Drehung und im Zusammenhang damit eine Umformung im Sinne einer Ausladung, Verbreiterung und Vergrößerung der Hüftbeinschaufeln erfahren muß. Dazu kommt noch eine Vergrößerung und Verbreiterung des kleinen Beckens bezw. des Beckeneinganges, die in Korrelation zu der bei diesen Formen frühen Massenentfaltung des Gehirns steht.

Dies wird durch den Menschen, die Anthropomorphen und Ateles bewiesen, welch letzterer unter den Platyrrhinen sich durch eine frühe und starke Kopfentfaltung auszeichnet und auch das weiteste und breiteste Becken besitzt. (Größte Beckenbreite relativ zur Rumpflänge 37, gegenüber 16—18 bei den übrigen Platyrrhinen.)

Größte Beckenbreite in Prozenten der Rumpflänge.

Gorilla	66,5 (62 u. 71)	Cercopitheken	26,2—21,5
Mensch (Badener ♂)	56,2 (49—69)	Makaken	29,5—24,8
„ („ ♀)	59,5 (50—70)	Cynocephalen	32,0—16,0
Orang-Utan	52,8 (47—60)	Platyrrhinen	37,0—16,0
Schimpanse	42,2 (46—56)	Prosimier	24,3—14,7
Hylobates	48,4 (43—57)		

In der Regel sind die breithüftigen Formen auch die breitschulterigen, woraus die Rechteckform des Rumpfes resultiert. Für den Menschen (♂ 56,2, ♀ 59,5) und Hylobates (♂ 47,6, ♀ 49,4) ist auch eine Geschlechtsdifferenz nachgewiesen, die im Zusammenhang mit dem Geburtsmechanismus in einer größeren Beckenbreite im weiblichen Geschlecht besteht.

Die letztgenannte sexuelle Differenz macht sich natürlich auch im Verhältnis der Beckenbreite zur Körpergröße geltend, und soweit die vorliegenden Zahlen einen Schluß zulassen, ist sie bei europäischen Typen beträchtlicher (vgl. Pariser und Juden) als bei außereuropäischen.

Relative Größte Breite des Beckens.

Europa	♂	♀
Juden (Blechmann)	15,7	—
„ (Schröter)	16,1	17,6
Letten	16,2	—
Russen	16,3	—
Polen	16,4	17,7
Franzosen der Normandie	16,4	—
Norweger (Bryn, Schreiner)	16,6	17,7
Franzosen (Godin)	16,8	—
Juden (Weissenberg)	16,8	18,3
Polnische Juden	—	16,1
Pariser (Topinard)	16,9	18,4
Deutsche (Martin)	—	17,7
„ (Prochownik)	17,0	18,0
Rumänen	17,2	—
Badener	17,4	18,5
Deutsche (Bach)	17,1	18,0
Asien.		
Südchinesen	14,7	—
Deli-Malayen	15,0	—
Japaner (Bälz)	15,3	—
„ (Ogata)	—	17,4
„ (Sato)	—	17,8
Battak	15,3	—
Japaner, feiner Typus	16,3	—
„ (Koganei)	16,6	17,9
„ (Osawa)	—	17,9
Igorroten	16,8	17,7
Aino (Koganei)	17,0	18,0
Chinesen von Setschuan	17,0	—
Javanen	—	16,2
Cambodschaner	—	16,5
Annamiten	—	17,1
Chinesen (deformierte Füße)	—	17,7
„ (normale Füße)	—	18,3
Tungusen und Jukagiren	—	18,4
Jakuten	—	18,6
Nordtungusen	—	18,6
Südtungusen	—	19,2
Afrika.		
Fiot	14,2	—
Batwa	14,2	15,8
M'Baka	14,5	15,5
Fan	14,6	14,8
Babinga	15,6	16,2
Mawambi-Pygmäen	16,0	16,4
Buschmänner	16,4	16,9
Tunesier	17,1	
Ozeanien.		
Neu-Caledonier	16,1	—
Merauké	16,7	17,3
Polynesier	17,6	—
Amerika.		
Colorado-Indianer	17,0	18,5
Irokesen	18,9	—

Zu den schmalhüftigen Formen gehören also vor allem die Männer der Mongoloiden und der malayischen Gruppen, ihnen schließen sich die Negroiden und Europäer an.

Die ausgesprochene sexuelle Differenz in der Beckenbreite bildet sich erst während des Wachstums heraus, und zwar in der Zeit der Pubertät. Bei der Frau ist die Verbreiterung viel stärker als beim Mann (s. auch unter Becken, S. 1121). So steigt z. B. die Cristalbreite bei polnischen Jüdinnen von 191 mm im 10. Jahre auf 256 mm im 18. Jahre (relativ zur Körpergröße von 15,3 auf 16,1). Sie nimmt also in dem genannten Zeitraum um 25 Proz. ihrer definitiven Größe zu, relativ mehr als irgendein anderes Rumpfmaß.

Wachstum der Beckenbreite südrussischer Juden. (Nach Weissenberg.)

Alter in Jahren	♂			♀		
	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite
Neugeboren	15	7,8	7,0— 8,7	14	7,7	6,8— 8,3
2	38	14,1	12,5—15,5	—	—	—
3	38	15,4	14,0—16,0	—	—	—
4	38	16,1	14,5—18,5	—	—	—
5	47	17,3	15,5—20,0	—	—	—
6	40	18,4	16,5—20,0	54	17,9	16,0—20,0
7	50	18,9	17,0—20,0	60	18,6	17,0—21,0
8	50	19,5	17,0—21,5	70	19,2	16,5—21,5
9	50	20,2	18,0—26,0	68	20,2	18,0—24,0
10	50	20,8	18,5—23,5	95	21,1	19,5—23,5
11	50	21,5	18,5—24,5	95	21,6	19,5—27,0
12	50	22,2	19,0—26,0	85	22,6	20,0—27,0
13	50	22,8	20,5—26,0	71	24,1	21,0—28,0
14	50	23,6	21,5—27,0	67	25,2	22,0—28,5
15	50	25,0	22,0—29,0	84	26,2	23,5—29,5
16	50	25,8	21,5—30,0	91	26,7	24,5—29,0
17	50	26,6	24,0—30,0	80	27,1	24,0—30,0
18	50	27,0	25,0—30,0	78	27,4	24,5—30,0
19	50	27,4	23,0—30,0	72	27,5	24,0—32,0
20	50	27,5	23,5—31,0	82	27,5	24,0—30,0
21—25	100	27,6	25,0—31,0	117	28,0	25,0—32,5
26—30	100	27,7	25,0—31,5	128	27,9	24,5—31,5
31—40	100	27,6	25,0—31,5	148	28,4	25,5—32,5
41—50	50	28,0	24,0—31,5	75	28,9	27,0—32,0
51—60	65	28,0	25,5—31,5	70	28,8	25,0—34,0
61—X	35	28,8	25,0—32,0	26	28,6	26,0—32,0

Wachstum der Beckenbreite bei Münchener Volksschulkindern.

Alter in Jahren	♂					♀				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
6	736	18,8	16,0—22,5	17,0	13,6—19,2	674	18,7	15,5—23,0	17,0	14,7—19,8
6½	1108	19,0	14,5—25,5	16,8	13,8—20,1	1015	18,8	15,5—22,0	16,8	13,8—19,5
7	1031	19,4	16,5—24,0	16,7	14,1—19,8	924	19,2	15,6—22,5	16,7	13,5—20,4
7½	956	19,7	16,0—24,0	16,6	14,1—19,5	942	19,5	15,0—24,5	16,6	13,8—19,5
8	860	20,1	16,0—23,5	16,6	14,1—18,9	803	19,9	16,0—23,5	16,5	13,2—18,9
8½	791	20,4	15,5—24,5	16,5	13,8—18,6	673	20,2	16,0—25,0	16,4	13,5—18,9
9	647	20,9	17,0—25,0	16,5	13,8—19,2	679	20,5	16,0—24,5	16,4	12,9—18,6
9½	533	21,0	16,5—25,5	16,5	13,2—18,6	553	20,7	17,0—24,0	16,3	13,2—18,9
10	212	21,3	17,5—24,5	16,4	14,4—18,0	258	20,7	17,0—25,0	16,1	13,8—18,6
10½	163	21,4	18,0—25,0	16,4	13,8—18,3	179	20,8	17,0—25,0	15,9	13,2—19,2
11	121	22,0	19,0—25,0	16,5	14,7—18,9	125	21,2	16,5—26,0	15,8	13,5—17,7
11½	123	22,0	19,0—25,0	16,3	13,8—18,9	128	21,4	16,5—26,0	15,7	13,2—17,7
12	115	22,5	19,5—25,5	16,3	14,1—17,7	155	22,1	18,0—26,5	15,9	12,9—18,6
12½	111	22,9	19,5—26,5	16,3	14,1—18,0	128	22,8	18,0—29,0	16,0	13,8—18,6
13	121	23,2	19,5—27,5	16,3	14,4—18,0	151	23,2	19,0—28,5	16,0	13,8—18,6
13½	67	23,2	20,0—27,0	16,2	14,1—17,7	103	23,4	19,5—28,5	16,0	13,2—19,5

Veränderungen der Beckenbreite bei steigender Körpergröße. (Nach Bach.)

Körpergröße in cm	♂ (20—34jährig)					♀ (18—30jährig)				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
144	—	—	—	—	—	20	26,9	24,0—29,5	18,7	16,7—20,5
147	3	25,5	24,5—26,5	17,3	16,7—18,0	42	27,2	24,5—32,0	18,5	16,7—21,8
150	9	26,7	25,5—29,0	17,8	17,0—19,3	102	27,7	24,5—33,0	18,5	16,3—22,0
153	33	26,6	23,5—28,5	17,4	15,4—18,6	183	28,2	24,0—34,5	18,4	15,7—22,5
156	86	27,1	24,0—29,5	17,5	15,3—18,9	280	28,5	24,0—33,5	18,3	15,4—21,5
159	211	27,3	24,0—30,0	17,2	15,1—18,9	288	28,8	25,0—34,0	18,1	15,7—21,4
162	381	27,8	24,5—33,5	17,2	15,1—20,7	282	29,4	25,5—34,5	18,1	15,7—21,3
165	509	28,2	23,0—32,0	17,1	13,9—19,4	159	29,7	25,0—34,0	18,0	15,2—20,6
168	559	28,7	24,0—34,0	17,1	14,3—20,2	101	30,3	26,5—34,5	18,0	15,8—20,5
171	576	29,2	22,5—34,5	17,1	13,2—20,1	41	30,7	27,0—34,5	17,9	15,8—20,2
174	485	29,7	24,5—35,0	17,1	14,1—19,8	12	31,0	28,0—34,5	17,8	16,1—19,8
177	331	30,1	25,0—34,5	17,0	14,1—19,5	—	—	—	—	—
180	162	30,5	27,5—34,5	16,9	15,3—19,2	—	—	—	—	—
183	67	30,6	27,5—33,5	16,7	15,0—18,3	—	—	—	—	—
186	29	31,7	29,0—34,5	17,0	15,6—18,5	—	—	—	—	—
189	12	31,7	29,0—33,5	16,8	15,3—17,7	—	—	—	—	—
192	3	32,3	31,0—33,0	16,8	16,1—17,2	—	—	—	—	—

Weissenberg (1911) gibt für Juden folgende Zahlen:

	♂	♀
Neugeborene	15,3	15,4
2 Jahre	17,5	—
6 „	17,0	16,9
10 „	16,4	16,4
15 „	16,3	17,4
21—25 „	16,6	18,2

Ihr Maximum erreicht die absolute Beckenbreite, ähnlich wie die Schulterbreite, erst im 50. Lebensjahre. Bis zum 8. bezw. 9. Jahre ist sie bei Knaben etwas größer als bei Mädchen, um dann dauernd in das umgekehrte Verhältnis überzugehen (Weissenberg, Tastewossow).

Da auch die vorderen oberen Darmbeinstacheln sich auf der äußeren Haut abzeichnen, so kommt auch die zwischen ihnen liegende Breite (Maß No. 41) für die Topographie des Rumpfes in Betracht.

Relative Breite zwischen den vorderen oberen Darmbeinstacheln.

Europa.	♂	♀		♂	♀
Jnden	13,7	15,3	Aino	15,4	16,3
Poleu	14,1	15,1	Annamiten	—	16,4
Badener	—	15,4	Jakuten	—	16,6
Deutsche (Martin)	-	15,8	Tungusen und Jukagiren	-	16,6
Franzosen (Godin)	14,3	—	Kalmücken	-	16,6
Franzosen der Normandie	14,7	—	Japaner (normale Füße)	-	17,3
Russische Juden	—	16,0			
Deutsche (Prochownik)	15,7	16,7	Afrika.		
Asien.			Buschmänner	—	11,9
Javanen	—	14,9	Mawambi-Pygmäen	11,8	14,7
Japaner (Sato)	-	15,2	Batwa	12,9	14,5
„ (Ogata)	—	15,7	M'Baka	13,0	14,8
Cambodschaner	—	16,1	Babinga	13,2	13,8
Japaner (Osawa)	-	16,1			
Japaner (Koganei)	14,7	16,1	Amerika.		
Chinesen (deformierte Füße)	—	16,3	Colorado-Indianer	14,3	15,2

Die wenigen vorliegenden Zahlen lassen eine gleiche sexuelle Differenz erkennen, wie sie für die größte Beckenbreite nachgewiesen wurde. Auch die Rassendifferenzen verhalten sich gleichsinnig. Ebenso halten die beiden Maße auch während des Wachstums gleichen Schritt. Das Verhältnis derselben, der Spino-Cristalindex, steigt von 85 bei 13jährigen Pariser Knaben auf 87 bei 17jährigen. Relativ zur Rumpflänge beträgt bei der gleichen Gruppe die Cristalbreite im Mittel 55, die Spinalbreite 48.

Bei einem großen Prozentsatz armenischer Frauen ist die Breite zwischen den vorderen oberen Darmbeinstacheln kleiner als bei der Europäerin (im Mittel 230 mm gegenüber 250 mm), die Beckenbreite aber größer (273 mm), so daß die Beckenschaufeln also bei jenen weiter ausgeladen zu sein scheinen als bei diesen (Minassim). Der Beckenbreiten-Index beträgt für M'Baka ♂ 90,9, ♀ 95,5, für Badener ♀ 82,7, für Batwa ♂ 89,5, ♀ 91,1, für Babinga dagegen nur ♂ 87,0, ♀ 84,8 (Poutrin). Also auch bei den Negrillo ist das breitere Becken auffallend gegenüber dem schmaleren der groß-

Wachstum der Hüftbreite bei Münchener Volksschulkindern.

Alter in Jahren	Knaben					Mädchen				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
6	736	20,6	17,5—24,0	18,6	16,5—21,6	674	20,5	18,0—27,0	18,6	16,2—21,9
6½	1108	20,8	17,5—28,5	18,4	16,1—21,5	1015	20,7	17,0—27,0	18,4	16,2—21,9
7	1031	21,2	18,0—25,5	18,3	15,3—21,3	924	21,1	17,5—26,5	18,3	15,8—22,5
7½	956	21,5	17,5—26,5	18,1	15,9—21,2	942	21,4	17,5—28,0	18,2	16,4—21,6
8	860	21,9	18,5—27,0	18,1	15,9—20,6	803	22,0	18,0—28,5	18,3	16,2—22,1
8½	791	22,3	18,0—27,0	18,0	16,2—21,6	673	22,3	18,5—28,5	18,2	16,1—21,6
9	647	22,9	18,5—29,0	18,1	15,9—22,2	679	22,8	20,0—31,5	18,2	16,2—21,9
9½	533	23,0	19,0—29,0	18,1	15,6—21,0	553	23,1	19,5—28,5	18,2	16,1—21,2
10	212	23,4	20,0—27,5	18,0	16,2—19,8	258	23,6	19,5—30,5	18,3	16,7—21,6
10½	163	23,7	21,0—27,0	18,1	16,4—19,8	179	23,8	21,0—27,5	18,2	16,4—20,6
11	121	24,1	21,5—27,5	18,0	16,4—20,0	125	24,4	21,5—29,0	18,2	15,8—20,6
11½	123	24,6	22,0—29,0	18,1	16,1—19,7	128	24,8	21,0—29,0	18,2	15,8—20,6
12	115	25,0	20,5—30,0	18,1	16,1—20,6	155	25,7	21,0—30,0	18,6	16,7—21,5
12½	111	25,3	21,5—31,0	18,1	15,5—20,6	128	26,7	21,0—31,5	18,7	16,1—20,9
13	121	25,8	22,5—32,0	18,1	16,4—20,0	151	27,0	22,0—33,0	18,7	15,8—21,8
13½	67	25,7	23,0—30,5	18,0	16,4—20,0	105	27,8	23,5—32,5	18,9	17,0—22,4

Veränderungen der Hüftbreite bei steigender Körpergröße bei Münchener Studentinnen. (Nach Bach.)

Körpergröße in	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
cm		cm	cm	%	%
147	4	34,0	33,0—35,5	23,1	22,4—24,1
150	8	33,9	29,5—36,0	22,6	19,7—24,0
153	27	34,4	31,0—38,5	22,5	20,3—25,2
156	46	34,7	30,0—40,0	22,2	19,3—27,6
159	66	34,7	30,5—40,5	21,8	19,2—25,5
162	75	35,3	31,0—43,5	21,8	19,1—26,9
165	50	35,9	31,5—40,5	21,8	19,1—24,5
168	40	35,8	33,0—40,5	21,3	19,6—24,1
171	15	36,3	32,5—42,0	21,2	19,0—24,6
174	4	36,6	35,0—37,5	21,0	20,1—21,6

wüchsigen Neger. Über die Variabilität der spinalen Beckenbreite vgl. die Osteologie.

Schließlich sei auch noch die sogenannte Hüftbreite, d. h. die Breite zwischen den großen Rollhügeln (Maß No. 42) erwähnt.

Relative Breite zwischen den großen Rollhügeln.

Europa.	♂	♀
Deutsche (Prochownik)	18,2	20,2
„ (Martin)	—	20,2
„ (Schröter)	—	20,6
Franzosen der Normandie	18,3	—
Pariser	18,5	20,3
Russen	18,6	—
Juden	18,7	19,9
Polen	19,3	20,3
Belgier	19,3	20,8
Franzosen (Godin)	19,5	—
Deutsche (Bach)	—	21,8
Asien.		
Kubu	17,8	18,1
Japaner (Koganei)	18,6	19,8
„ (Ogata)	—	19,1
„ (Osawa)	—	19,8
Aino (Koganei)	18,7	20,4
Chinesen v. Setschuan	19,0	—
Kalmücken	19,8	21,1
Cambodschaner	—	17,7
Annamiten	—	18,7
Tungusen und Jukagiren	—	19,9
Jakuten	—	20,2
Afrika.		
Buschmänner	16,4	17,0
Batwa	16,6	17,7
M'Baka	16,7	17,6
Babinga	17,3	17,6
Ozeanien.		
Pygmäen v. Goliathberg	16,6	—
Neu-Caledonier	16,9	—
Amerika.		
Colorado-Indianer	18,3	20,0

Die Tabelle zeigt relativ geringe Rassendifferenzen, dagegen größere Breitenentwicklung des weiblichen Körpers auch in dieser Region.

Erwähnenswert ist noch, daß bei stark arbeitenden Frauen sämtliche Breitenmaße der Beckengegend absolut und relativ zur Körpergröße beträchtlicher sind als bei wenig körperlich arbeitenden. Es handelt sich also hier entweder um eine Art von Auslese oder um eine Zunahme der Maße infolge der körperlichen Betätigung. Auffallenderweise stimmen die relativen Zahlen der deutschen Frau mit denjenigen der schwach arbeitenden Japanerin genau überein (mit Ausnahme der Trochanterenbreite, bei der die Fettentwicklung eine große Rolle spielt), während diejenigen der stark arbeitenden bedeutend höher sind.

Maß	Japanerinnen (Ogata)				Mittelwert aus 500 Individuen		Deutsche (Martin)	
	stark arbeitend		schwach arbeitend					
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
Körpergröße	1440	—	1465	—	1465	—	1580	—
Cristalbreite	276	19,2	253	17,3	256	17,4	280	17,7
Spinalbreite	256	17,8	229	15,6	232	15,7	250	15,8
Trochanterenbreite	287	19,9	275	18,8	278	19,1	320	20,2
Conjugata ext.[1])	189	13,1	177	12,0	187	12,3	200	12,6

Besonders wichtig für eine Charakterisierung der ganzen Konfiguration des Rumpfes ist ein Vergleich der einzelnen Breitenmasse miteinander. Am wichtigsten erscheint hier der Rumpfbreitenindex (Technik S. 174), d. h. das Verhältnis der Akromial- zur Cristalbreite. (S. die Tabelle S. 357).

1) Um aus der Conjugata externa die Conjugata vera zu berechnen, muß man bei Japanerinnen 78 mm, bei Europäerinnen 85 mm (Baudelogue) bezw. 92 mm (Skutsch) abziehen.

Danach beträgt die Beckenbreite durchschnittlich 75 Proz. der Schulterbreite, bei Mongolen ist der Rumpf rechteckiger, bei Kirgisen konvergieren die Seitenkonturen mehr nach unten.

Fig. 134. Musoko-Weib. Phot. Czekanowski.

Fig. 135. Deutsche. Phot. Oppenheim.

Auch während des Wachstums verschiebt sich das Verhältnis der beiden Maße zueinander, es findet also eine Formveränderung statt. In der fetalen Periode beträgt der Index 65—75 Proz. (Retzius). In der extrauterinen Zeit steigt er fast kontinuierlich, besonders deutlich im weiblichen Geschlecht, da hier die Beckenbreite noch eine starke Zunahme erfährt. Besonders vom 12. Jahre an macht sich in dem stark steigenden

Rumpfbreiten-Index.

	♂	♀		♂	♀
Fan	65,3	69,1	Sudan-Neger	74,6	—
Fiot	65,8	—	Norweger	74,8	80,4
M'Baka	67,7	75,0	Hochland-Igorroten	75,4	81,2
Kirgisen	67,7	—	Badener	75,8	82,6
Batwa	68,3	71,7	Juden (Weissenberg)	76,5	83,6
Niederland-Igorroten	72,9	—	Babinga	77,5	81,6
Perser	73,7	—	Russische u. polnische Juden	—	83,0
Deutsche (Bach)	74,1	81,2	Tungusen	—	83,0
Juden	74,2	—	Jakuten	—	85,0

Veränderungen des Rumpfbreitenindex bei steigender Körpergröße. (Nach Bach, 1926.)

Körpergröße	♂	♀	Körpergröße	♂	♀
144	—	81	168	74	83
147	71	80	171	75	84
150	73	80	174	75	85
153	72	81	177	76	—
156	73	81	180	76	—
159	73	82	183	76	—
162	73	82	186	77	—
165	73	82	189	78	—
—	—	—	192	79	—

Index des Mädchens die bedeutendere Hüftbreitenentwicklung des weiblichen Geschlechtes geltend; der Index des Mannes bleibt derselbe.

Juden (nach Weissenberg).

Jahre	Schulterbreite		Beckenbreite		Rumpfbreiten-Index	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Neugeborene	107	104	78	77	72,9	74,0
2	188	—	141	—	75,0	—
4	213	—	161	—	75,6	—
8	256	253	195	192	76,2	76,0
10	273	275	268	211	76,2	76,7
14	307	317	236	256	76,9	78,8
17	347	333	266	271	76,7	81,4
20	359	335	275	275	76,6	82,1
21—25	361	335	276	280	76,5	83,6

Auch bei polnischen Jüdinnen erhöht sich der Index vom 10.—19. Jahre von 73,8 auf 77,2 (Lipiec), während Godin bei Pariser Knaben zwischen dem 13. und 17. Jahre ein Fallen des Index von 73 auf 71 nachgewiesen hat, da bei diesen Knaben die Akromialbreite noch stark wächst, die Cristalbreite aber nur eine geringe Zunahme zeigt.

Ein Vergleich der Schulterbreite mit der Trochanterenbreite ergibt folgende Zahlen:

Stammbreiten-Index.

	♂	♀		♂	♀
M'Baka	75,1	79,9	Pariser	83,0	91,8
Batwa	78,1	82,4	Annamiten	—	87,2
Tunesier	80,8	—	Tungusen	—	90,4
Buschmänner	81,9	84,6	Jakuten	—	93,2
Chinesen v. Setschuan	82,3	—	Deutsche (Bach)	—	99,0
Belgier	82,5	94,5			

Infolge der starken Entwicklung des Panniculus adiposus in der Hüftregion ist der weibliche Index viel höher als der männliche; im individuellen Falle können Akromial- und Trochanterenbreite bei der Frau sogar absolut gleich groß sein. Durch eine sehr starke Breitenentwicklung der Becken- und Hüftgegend zeichnen sich in Europa vor allem die Estinnen aus (Weinberg, 1903). Den schmalsten Kamm haben die Neger.

Was die Hüftregion selbst betrifft, so orientiert am besten darüber der Index, der aus Cristal- und Trochanterenbreite (Indice iléotrochantérien) berechnet wird.

Hüftbreiten-Index.

	♂	♀		♂	♀
Batwa	87,6	88,1	Tungusen	—	91,5
M'Baka	88,2	86,3	Jakuten	—	92,0
Franzosen	88,7	—	Japaner (Ogata)	—	92,4
Deutsche	—	89,1	Chinesen (deformierte Füße)	—	93,3
Tunesier	90,0	—	„ (normale Füße)	—	95,4

Der Beckenumfang (Maß No. 64) beträgt bei:
Polen ♂ 812 mm (730—885 mm), bei ♀ 828 mm (730—940 mm),
Juden ♂ 786 mm (720—870 mm), bei ♀ 817 mm (670—970 mm).

Über die Beckenneigung (zum Horizont) des Lebenden verschiedener Rassen liegen nur wenige brauchbare Angaben vor. Festzuhalten ist, daß die Beckenneigung nicht als individuell konstant betrachtet werden darf, sondern in hohem Maße von der Haltung und Beinstellung abhängig ist. Bei zwangloser Körperhaltung und bei parallelen, etwas gespreizten Füßen besitzen Europäer verschiedener Altersstufen im Mittel eine Neigung der Conjugata vera im männlichen Geschlecht von 41° (37°—47°), im weiblichen von 44° (38° 5 bis 46° 5) (Henggeler, 1898). Bei parallelen Beinachsen und mit geschlossenen Füßen wurden folgende Werte festgestellt:

Beckenneigung.

	♂	♀
Deutsche (H. Meyer)	48° 4	54° 5
„ (Prochownik)	51° 7 (26—76)	54° 2 (40—71)
Polen (Schröter)	43° (29—64)	41° (29—53)
Juden („)	42° (28—58)	40° (30—62)
Russen („)	43° (28—66)	—
Esten (Holst)	—	36° 5
Esten (Schrenk)	—	33° 2
Aino (Koganei)	53° (40—66)	50° (32—62)
Japaner (Koganei)	43° (30—65)	44° (38—52)

Bei den Deutschen zeigt das weibliche Becken eine etwas steilere Neigung als das männliche, bei Polen und Juden umgekehrt. Auffallend ist die geringe Beckenneigung bei der Estin. Dadurch sind bei ihr auch die äußeren Geschlechtsteile wenig oder gar nicht von den Schenkeln gedeckt und ragt das Gesäß nur wenig nach hinten vor. Den extremen Typus nach der anderen Richtung stellt die Hottentottin dar. Auf weitere Messungen des Beckens am Lebenden soll hier nicht eingegangen werden. Man vgl. dazu Koganei, 1900, und das Kapitel Becken im osteologischen Abschnitt des Buches.

Hinsichtlich der Breiten- und Massenentwicklung im Verhältnis zur Längenentwicklung des Körpers hat Manouvrier zwei Formen, die Euryplastie und Makroplastie, unterschieden. Bei den Euryplasten ist die Skelet- und Muskelentwicklung und damit die Breitenentfaltung des Stammes und der Extremitäten bedeutend, während bei den Makroplasten das Skelet

im Verhältnis zur Masse des Körpers verlängert ist. Daher ist im allgemeinen der Mann euryplast im Verhältnis zur Frau. Euryplast ist ferner der Neandertaltypus und die Mongoloiden, makroplast die Negroiden, und zwar in beiden Geschlechtern (Manouvrier).

4. Brustkorb.

Besondere Beachtung verdienen die Dimensionen des Brustkorbes, die auch am Lebenden leicht festzustellen sind und die spezifische querovale Form des menschlichen Thorax gut zum Ausdruck bringen.

Der Thorakalindex, d. h. das Verhältnis des Tiefendurchmessers zum Breitendurchmesser, zeigt aber während des individuellen Lebens mannigfaltige Umwandlungen. Die primär sich anlegende Thoraxform des Menschen schließt sich an niedere Säugetierformen an (Thorakalindex bei Carnivoren im Mittel 76, bei Macacus 86), wird aber durch die starke Entwicklung der Leber besonders in ihrem distalen Teil bald umgewandelt. Ferner ist der ursprünglich so niedere Index wohl auch durch die relative Größe des Herzens bedingt. Die wichtigsten Entwicklungsvorgänge, besonders mit Rücksicht auf die äußere Form des Thorax, vollziehen sich im 2. Fetalmonat. Mit dem beginnenden Zusammenschluß der Sternalleisten nimmt der Thorax am proximalen Ende Kielgestalt an, die durch stetige Zunahme des transversalen Durchmessers in die Kegelform übergeführt wird; von da an nimmt die dorsoventrale Abplattung, die für den Menschen charakteristisch ist, immer mehr zu, d. h. der transversale Durchmesser wächst immer mehr auf Kosten des sagittalen.

Sagittaler Brustdurchmesser an Embryonen und Feten.
(Nach Michaelis.)

Alter Monat	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite
3	5	1,8	1,6—2,0
4	13	2,9	2,2—3,8
5	21	4,0	2,8—6,0
6	22	5,9	3,5—8,5
7	14	6,3	4,5—7,5
8	12	6,9	4,5—8,3
9	8	7,3	5,9—8,5

Wachstum des sagittalen Brustdurchmessers im 1. Lebensjahr.
(Nach Putzig und Bamberg.)

Alter Monat	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite
1	50	9,6	8,9—11,6
2	18	10,3	9,3—11,1
3	8	10,6	9,9—11,2
4	5	10,2	9,8—11,8
5	6	11,9	10,3—12,6
6	6	12,5	11,5—13,0
7	8	12,9	12,0—13,5
8	6	12,9	12,0—14,7
9	4	13,9	13,5—14,5
10	5	13,6	13,0—14,0
11	7	13,8	13,1—14,5
12	10	14,4	13,7—15,5

Thorakalindex menschlicher Embryonen aus dem 2. Fetalmonat[1]).
(Nach Charlotte Müller, 1906.)

Embryo-No.	Scheitel-Steißlänge	Index in der Höhe der 1. Rippe	4. Rippe	7. Rippe
2	17 mm	85	82	100
3	15 „	130	90	92
4	23 „	130	125	130
5	23 „	124	110	120
6	32 „	180	160	190
7	37 „	230	170	170

Über die weitere intrauterine Umgestaltung des Thorax gibt die folgende Tabelle (nach Bradford-Rhodes) Auskunft:

Embryolänge	Alter	Sagittaler Durchmesser	Transversaler Durchmesser	Index
6,8 mm	26 Tage	2,4 mm	1,3 mm	55,1
14 „	5½ Wochen	5,4 „	3,6 „	66,6
24 „	7 „	9,0 „	7,0 „	77,9
50 „	10 „	19,0 „	20,0 „	105,2
65 „	12 „	18,8 „	20,6 „	109,9
120 „	16 „	37,0 „	39,0 „	105,0
150 „	21 „	38,0 „	40,0 „	105,2
400 „	8 Monate	67,5 „	75,0 „	111,1
500 „	Neugeboren	88,0 „	110,0 „	113,6
485 „	16 Stunden alt	81,0 „	90,3 „	114,9
500 „	5 Tage alt	68,0 „	77,5 „	114,2

In der extrauterinen Periode steigt der Index dann bis zum Abschluß der Pubertät oder noch etwas weiter, denn der transversale Brustdurchmesser weist eine relativ größere Wachstumszunahme auf als der sagittale. Die Brustform wird also stetig flacher. Diese Umgestaltung hängt natürlich mit der Atemmechanik zusammen, denn der ursprünglich mehr abdominale Atmungstypus wird bei aufrechter Körperhaltung (besonders bei Knaben) immer mehr durch den thorakalen verdrängt (Gregor, 1902). Erst im höheren Alter nimmt der Index wieder etwas ab, ohne daß zu sagen wäre, worauf die letzgenannte Veränderung beruht. In jedem Fall ist der Thorax einem beständigen, wenn auch leichten Wechsel seiner Form unterworfen. Bei Neugeborenen beträgt der Thorakalindex im Mittel ca. 113,0, beim Erwachsenen hingegen 139,0. Bei Turnern fand Bach einen Index bis zu 149, vermutlich infolge der sportlichen Ausbildung (vgl. Tabelle).

Veränderungen der Brustdurchmesser bei steigender Körpergröße bei Turnern. (Nach Bach.)

Körpergröße	Männer: Individuenzahl	Brustdurchmesser abs. sag.	transv.	Index: transv./sag. x 100	Relativer Brustdurchmesser sag.	transv.	Frauen: Individuenzahl	Transversaler Brustdurchmesser absolut	relativ
cm		cm	cm		%	%		cm	%
145	—	—	—	—	—	—	3	25,1	17,3
150	—	—	—	—	—	—	32	25,2	16,8
155	9	18,9	26,5	142	12,2	17,1	44	25,5	16,5
160	32	18,6	27,4	147	11,6	17,1	67	25,9	16,2
165	100	19,2	27,7	144	11,6	16,8	24	26,3	15,9
170	85	19,6	28,3	144	11,5	16,6	8	27,0	15,8
175	27	19,6	29,3	149	11,2	16,7	—	—	—
180	3	20,7	27,7	134	11,5	15,4	—	—	—

1) Die absoluten Maße, aus denen der Index berechnet wurde, sind im Innern des Thoraxraumes an vergrößerten Wachsmodellen genommen.

Thorakalindex.

Alter	Europäer		Neger	
	♂	♀	♂	♀
0—11 Monate	—	—	—	116,5
1— 5 Jahre	—	—	132,6	130,2
6—10 „	132,8	—	137,8	137,1
11—15 „	138,4	—	139,2	145,5
16—20 „	—	136,7	139,0	142,2
21—25 „	134,0	132,9	142,0	139,8
26—30 „	—	—	143,7	139,6
31—40 „	135,8	—	139,2	137,8
41—50 „	—	—	137,5	142,2
51—60 „	—	—	136,9	133,3
61—70 „	—	—	136,0	132,8
über 70 „	129,2	—	138,9	130,5

Um diesen Prozeß der Umformung auch während der wichtigsten Entwicklungsjahre zu zeigen, sei noch auf die folgende Tabelle verwiesen:

Thorakalindex Züricher Volksschulkinder. (Nach Hösch-Ernst.)

Alter Jahre	Sagittaler Brustdurchmesser		Transversaler Brustdurchmesser		Thorakalindex	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
8— 9	142	135	198	187	137,5	138,2
9—10	147	134	198	188	133,9	139,6
10—11	145	143	200	197	138,4	138,0
11—12	149	137	206	201	139,6	145,5
12—13	151	143	209	206	138,4	143,2
13—14	156	154	221	216	141,5	140,4
14—15	157	155	224	215	142,1	141,5

(Brustdurchmesser in Normalstellung in der Höhe der Brustwarze gemessen.) Godin fand bei Pariser Knaben zwischen dem 13. und dem 17. Lebensjahre einen mittleren Index von nur 135,1.

Der kindliche Thorax ist ferner immer noch von mehr konischer Form als der des Erwachsenen und durch einen Hochstand des Jugulum ausgezeichnet. Suprasternale und Cervicale fallen bei aufrechter Körperhaltung beim Kinde in eine Horizontalebene, während beim Erwachsenen der erstere Punkt bis zum Unterrand des zweiten Brustwirbels herabsinkt. Diese Verhältnisse beeinflussen auch die Länge der vorderen Rumpfwand und die Richtung der oberen Thoraxapertur, die beim Kinde bis etwa zum 12. Lebensjahre horizontal, beim Erwachsenen dagegen nach vorn geneigt ist. Dadurch erscheint die Halslänge der ersteren relativ kurz. In höherem Alter sinkt das Suprasternale noch tiefer herab. Auch der Angulus xiphoideus ist beim menschlichen Kinde und bei Anthropomorphen größer (85 °); beim erwachsenen europäischen Manne beträgt er nur noch 70°, bei der Frau 75°.

Bei der in obiger Tabelle erwähnten nordamerikanischen Negergruppe macht sich auch ein sexueller Unterschied geltend, indem der weibliche Thorakalindex fast durchgehend niedriger ist als der männliche. Der weibliche Brustkorb ist demnach etwas mehr gerundet als der männliche. (Vgl. auch unter Thorax im osteologischen Teil.)

Ob Rassendifferenzen bestehen, kann noch nicht als sicher entschieden gelten. Weissgerber hat solche nachgewiesen, aber seine Messungen sind an Skeleten und im Niveau des unteren Brustbeinrandes genommen worden und differieren infolgedessen stark von den am Lebenden genommenen Werten. Er gibt als Mittelwerte des Index für Europäer ♂ = 112, ♀ = 115, für Neger ♂ = 124, ♀ = 118, für Malayen ♂ = 124, ♀ = 115 und für Polynesier ♂ = 128 an. Papillault (1906) behauptet, daß der Neger einen etwas

runderen Typus des Thorax besitze als der Europäer und daß, je mehr Negerblut sich in einer Gruppe finde, der Index infolge der regelmäßigen Zunahme des Sagittaldurchmessers um so niedriger werde.

	Sagittaldurchmesser	Transversaldurchmesser	Thorakalindex
Afrikanische Neger	195 mm	269 mm	138,0
Malgachen	185 „	265 „	141,4
Hova	179 „	260 „	143,5
Navaho	216 „	297 „	137,5
Franzosen	194 „	269 „	138,6
Yakoma	— „	— „	133,0
Bugu	— „	— „	124,0

Daß Krankheiten der Brust (Lunge), sowie gesteigerte Funktion den Thorax umgestalten können, ist selbstverständlich: starke Muskelaktion und Athletik erhöht den Thorakalindex, d. h. sie führt zu einer Verbreiterung der Brust. Als Maß für die Beurteilung der Entwicklung des Brustkorbes wird gewöhnlich der Brustumfang (Maß No. 61) gewählt.

Brustumfang von Embryonen und Feten. (Nach Michaelis.)

Alter (Monat)	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite
2	—	—	—
3	5	5,6	5,3— 5,8
4	13	10,2	7,3—11,5
5	21	13,4	10,0—18,7
6	22	17,1	10,6—21,7
7	14	20,2	18,2—22,8
8	12	25,3	18,7—29,0
9	8	26,2	23,0—28,5

Beim neugeborenen Europäer beträgt der Umfang 304—315 mm (nach Daffner), 310—350 mm (nach Monti) ohne eine deutliche sexuelle Differenz. Von der Geburt an macht sich dann eine stetige Zunahme geltend, und es können für die einzelnen Altersstufen die folgenden Werte als typisch betrachtet werden:

Wachstum des Brustumfanges. (Nach Monti und Daffner.)

Im Alter von	1— 3	Monaten	36—37	cm
„ „ „	3— 6	„	40—41	„
„ „ „	6—12	„	45—46	„
„ „ „	2	Jahren	47—49	„
„ „ „	3	„	48—50	„
„ „ „	4	„	49,5—51,5	„
„ „ „	6— 7	„	51—53	„
„ „ „	8—12	„	56—61	„
„ „ „	13	„	68—72,9	„
„ „ „	14	„	66,1—71,7	„
„ „ „	15	„	73,8—81,0	„
„ „ „	16	„	75,5—81,0	„
„ „ „	17	„	78,2—83,7	„
„ „ „	18	„	80,6—85,9	„
„ „ „	19	„	81,0—86,8	„
„ „ „	20	„	82,6—88,0	„
„ „ „	21	„	86,1—91,4	„
„ „ „	22	„	82,2—91,8	„
„ „ „	30	„ beim männlichen Geschlecht	88,6—94,6	„
„ „ „	26	„ beim weiblichen Geschlecht	78,5—82,5	„

Bei gesunden europäischen Neugeborenen ist daher der absolute Brustumfang im Mittel ungefähr 90 mm größer als die halbe Körperlänge. Allmählich nimmt dieses Übergewicht der Brust aber ab: im 10. Lebensjahre übertrifft der Umfang die halbe Größe noch um ca. 40 mm und erst mit dem 14.—15. Jahre sind beide Maße gleich (Erismann, Schmid-Monnard, Godin). Etwas andere und vor allem für die wichtige Entwicklungsperiode vom 10.—17. Jahre weniger günstige Resultate fand Weissenberg für Juden. Bei der Beurteilung des absoluten Maßes des Brustumfanges ist stets auf die Entwicklung der Unterhautfettschicht zu achten. Darum und weil bei der erwachsenen Frau auch noch der obere Teil der Brust mitgemessen wird, sind die Brustumfänge der beiden Geschlechter direkt nicht vergleichbar. Der Brustumfang, in Prozenten der Körpergröße ausgedrückt, beträgt bei Juden (nach Weissenberg):

	♂	♀		♂	♀
Neugeborene	55,5	57,0	10 Jahre	49,5	47,1
2 Jahre	60,0	—	12 „	47,4	48,0
4 „	55,7	—	15 „	49,2	50,1
6 „	52,1	50,9	20 „	50,6	52,3
8 „	50,1	48,8	41—50 „	53,9	56,0

Danach ist der relative Brustumfang am geringsten bei den Knaben im 12. Lebensjahre, nimmt aber von da an bis ins hohe Alter kontinuierlich zu. In der Zeit des intensiven Längenwachstums wächst er aber nur um ein geringes. Bei der Frau bleibt er von der Pubertätszeit an dauernd größer als beim Manne. Wiazemsky (1909) hat für 18jährige Russen, Serben und Bulgaren einen relativen Brustumfang von nur 47,0—48,0 nachgewiesen.

Nach allgemeinen Ansichten soll bei Gesunden der Brustumfang bei ruhigem Atmen in der Mitte zwischen tiefem Inspirium bezw. Exspirium liegen. Dies ist aber vielfach nicht der Fall.

Der Variationskoeffizient des Brustumfanges (Mitte zwischen In- und Exspiration beträgt für 20—30jährige gesunde deutsche Männer 3,8, der Spielraum dagegen 18,3 (Rautmann, 1923).

4707 gesunde Mannschaften (Preußen).
(Nach Schwiening, 1914.)

Körpergröße	Brustumfang (Exspiration)
	20—22 Jahre
156—160	82,20 cm
161—165	83,04 „
166—170	84,22 „
171—175	84,96 „
176—180	86,14 „
181—185	86,58 „

Die Körpergröße der ersten Gruppe (Mittelwert = 157,5) verhält sich zu derjenigen der letzten Gruppe (Mittelwert = 182,5) wie 10 : 11,6; der Brustumfang der ersten Gruppe (Mittelwert = 82,2) aber zu demjenigen der letzten (Mittelwert = 86,58) wie 10 : 10,5. Diese Zahlen zeigen deutlich die geringere Zunahme des Brustumfanges.

Demnach zeigen innerhalb einer Population größere Individuen einen relativ geringeren absoluten Brustumfang als kleinere, d. h. je mehr die Körpergröße zunimmt, umso mehr bleibt der Brustumfang hinter diesem Maß zurück.

Frassetto (1926) hingegen hat an 255181 italienischen Rekruten, beginnend mit einer Körpergröße von 154 cm und einem Brustumfang von 84,6 cm, eine Zunahme des Brustumfanges um 24 mm pro Zentimeter Körpergröße in arithemtischer Progression beobachtet.

Für die Beurteilung der Gesundheit des Individuum ist allerdings nicht nur das Verhältnis von Brustumfang zur Körpergröße maßgebend, sondern vor allem die Größe der inspiratorischen Erweiterung des Brustkorbes, die durch den Unterschied des Umfanges bei tiefster In- und Exspiration gegeben ist. Nach Rietz und Weissenberg nimmt die Exkursionsbreite bis zum 17. bezw. 16. Lebensjahre allmählich zu, um von da an stillzustehen bezw. wieder abzunehmen. Beim Erwachsenen sollte der Brustumfang auch bei Exspiration immer größer als die halbe Körpergröße sein.

Absoluter Brustumfang während des Wachstums.

Alter	Dänen aus Mittel-Jütland (nach Rambusch)						Russen	Serben	Bulgaren	Engländer	Chinesen
	♂			♀			(nach Wiazemski)			(nach Crook)	
Jahre	Inspiration	Exspiration	Expansion	Inspiration	Exspiration	Expansion	♂	♂	♂	♂	♂
7	60,8	57,0	3,8	57,8	54,3	3,5	—	—	—	—	—
8	63,6	60,0	3,6	61,0	57,5	3,5	—	—	—	—	—
9	63,5	59,4	4,1	61,8	57,8	4,0	—	—	—	—	—
10	66,9	62,8	4,1	63,0	59,2	3,8	—	—	—	66,3	63,0
11	67,6	63,0	4,6	65,4	61,4	4,0	61,9	63,4	63,9	67,3	62,5
12	70,5	65,4	5,1	67,2	63,0	4,2	63,6	64,3	64,6	69,1	65,0
13	71,5	66,9	4,6	70,9	66,5	4,4	65,9	65,9	66,0	71,1	66,0
14	73,3	68,1	5,2	74,4	70,4	4,0	68,9	68,4	69,2	72,4	69,8
15	—	—	—	—	—	—	72,9	72,4	72,6	75,5	72,9
16	—	—	—	—	—	—	76,1	74,8	77,5	80,0	73,6
17	—	—	—	—	—	—	78,7	77,5	80,1	85,4	74,4
18	—	—	—	—	—	—	80,0	79,4	80,7	86,8	76,5
19	—	—	—	—	—	—	81,3	80,2	81,3	87,6	77,0
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88,9	77,5

Außer der Körpergröße beeinflußt aber auch die Vererbung, die soziale Stellung, die körperliche Arbeit, der Beruf, bedeutend den Brustumfang. Unter den italienischen Soldaten zeichnen sich die Landarbeiter durch den größten, Schneider, Friseure und Studenten dagegen durch den kleinsten Brustumfang aus (Livi). Dorfschüler haben immer höhere Werte als ihre Altersgenossen in der Stadt, besonders als diejenigen einer ärmeren oder Fabrikbevölkerung.

Wachstum des Brustumfanges (bei ruhigem Atmen) bei Münchener Volksschulkindern.

Alter in Jahren	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel	♂ absolute Werte Variationsbreite	♂ relative Werte Mittel	♂ relative Werte Variationsbreite	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel	♀ absolute Werte Variationsbreite	♀ relative Werte Mittel	♀ relative Werte Variationsbreite
6	1190	56,7	49—65	50,8	44,0—59,4	1004	55,1	49—68	50,0	43,2—57,0
6½	1574	57,3	49—73	50,5	43,0—59,7	1467	55,7	47—73	49,4	43,0—59,5
7	1485	58,1	48—69	50,0	43,0—58,5	1354	56,5	55—66	49,0	42,5—58,5
7½	1380	59,1	52—75	49,6	43,0—57,6	1311	57,2	49—75	48,6	41,9—56,0
8	1266	59,9	51—70	49,4	43,5—57,0	1168	58,2	51—72	48,3	40,5—55,5
8½	1192	60,9	51—71	49,1	42,0—57,5	1132	59,2	50—72	48,0	42,5—56,0
9	1107	61,9	53—74	48,9	42,0—56,0	1114	60,1	51—78	47,8	41,5—57,0
9½	989	62,5	53—73	48,7	42,5—58,0	1007	60,8	52—73	47,6	40,5—56,0
10	687	63,1	53—73	48,4	42,5—55,0	752	61,5	53—75	47,5	41,0—55,0
10½	455	63,9	56—73	48,6	42,5—56,0	522	62,4	53—74	47,5	42,0—55,0
11	225	64,8	59—74	48,6	43,8—54,0	222	63,1	55—77	47,2	42,0—53,5
11½	185	65,3	58—73	48,2	43,0—53,1	178	63,8	56—76	47,1	41,4—52,0
12	127	66,4	60—75	48,1	42,9—53,1	152	65,5	57—74	47,2	42,0—54,3
12½	103	67,7	60—74	48,3	43,2—53,1	133	66,9	57—76	47,1	42,0—53,4
13	127	68,9	63—80	48,4	44,1—52,5	152	68,5	61—84	47,4	41,7—56,4
13½	71	69,2	63—82	48,5	43,8—53,7	103	69,8	61—81	47,6	42,3—55,3

Veränderungen des Brustumfanges (bei ruhigem Atmen) bei steigender Körpergröße. (Nach Bach.)

Körpergröße in cm	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel cm	♂ absolute Werte Variationsbreite cm	♂ relative Werte Mittel %	♂ relative Werte Variationsbreite %	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel cm	♀ absolute Werte Variationsbreite cm	♀ relative Werte Mittel %	♀ relative Werte Variationsbreite %
144	—	—	—	—	—	20	80,2	68—91	55,7	47,2—63,2
147	3	82,0	80— 84	56,0	54,4—57,1	42	81,8	75—90	55,6	51,0—61,2
150	9	88,2	84— 97	58,8	56,0—64,7	102	82,7	71—93	55,1	47,3—62,0
153	33	88,5	77— 95	57,8	50,3—62,1	183	82,3	73—91	53,8	47,7—59,5
156	86	89,4	78—101	57,3	50,0—64,7	280	83,8	73—95	53,7	46,8—60,9
159	211	90,2	79—107	56,7	49,7—67,3	288	83,7	73—96	52,6	45,9—60,4
162	381	91,5	78—104	56,5	48,1—64,2	282	84,4	73—99	52,1	45,1—61,1
165	509	92,6	77—110	56,1	46,7—66,7	159	84,7	76—95	51,3	46,1—57,6
168	559	93,6	79—117	55,7	47,0—69,6	101	85,3	73—98	50,8	43,5—58,3
171	576	94,7	85—115	55,4	49,7—67,3	41	86,1	77—94	50,4	45,0—55,0
174	485	95,2	82—112	54,7	47,1—64,4	12	84,6	71—93	48,6	40,8—53,4
177	331	95,5	82—117	54,0	46,3—66,1	—				
180	162	95,8	86—110	53,2	47,8—61,1	—				
183	67	97,1	86—111	53,1	47,0—60,7					
186	29	101,0	91—115	54,3	48,9—61,8	—				
189	12	98,3	92—105	52,0	48,7—55,6	—				
192	3	100,7	97—105	52,4	50,5—54,7	—				

Hannesson (1925) gibt für 20—40jährige Isländer (Körpergröße 173,5 cm im Mittel) einen oberen Brustumfang von 94,99 cm, einen unteren von 88,49 cm, beide bei ruhigem Atmen, an, was mit den Befunden von Bach übereinstimmt. Kajava (1925) stellte bei Lappländern einen absoluten Brustumfang von 90,1, einen relativen von 58,2 fest, was für diese kleinwüchsige Gruppe ebenfalls charakteristisch ist.

Wachstum des Brustumfanges südrussischer Juden.
(Nach Weissenberg.)

Alter	♂		♀	
	Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
Neugeboren	28,2	25,5— 32,0	28,5	25,0— 32,0
2	48,4	45,0— 53,0	—	—
3	50,6	47,0— 54,0	—	—
4	52,5	47,0— 57,0	—	—
5	53,9	48,0— 60,0	—	—
6	56,4	52,0— 64,0	54,0	49,0— 65,0
7	57,0	52,0— 63,0	56,2	53,0— 63,0
8	58,7	54,0— 66,0	56,9	51,0— 61,0
9	61,2	54,0— 67,5	59,7	55,0— 83,0
10	62,1	58,0— 67,0	61,6	54,0— 74,0
11	63,9	57,0— 68,5	62,2	57,0— 70,0
12	65,1	59,0— 74,0	66,2	60,0— 74,0
13	67,7	62,0— 77,0	69,8	63,0— 81,0
14	70,7	63,0— 80,0	72,3	65,0— 80,0
15	73,4	64,0— 82,0	75,4	66,0— 93,0
16	76,8	68,0— 87,5	77,7	68,0— 86,0
17	79,5	69,0— 89,5	77,6	68,0— 86,0
18	81,7	71,0— 91,0	79,8	71,0— 90,0
19	83,0	74,0— 91,5	79,2	70,0— 95,0
20	82,7	74,0— 94,5	80,5	72,0— 95,0
21—25	83,6	73,0—100,0	80,8	72,0— 96,0
26—30	87,1	75,0—100,5	80,6	69,0— 97,0
31—40	87,0	77,0— 98,0	83,2	70,0—100,0
41—50	88,0	77,0—101,0	85,9	73,0—101,0
51—60	88,0	78,0—105,0	82,9	74,0— 96,0
61—70	86,7	79,0— 98,0	82,9	72,0— 95,0

Wachstum des Brustumfanges in Zentimeter bei verschiedenen Berufen
(Nach Kaup.)

Beruf	Alter							
	14	14½	15	15½	16	16½	17	17½
Schneider	67,8	67,6	71,1	73,4	73,5	75,2	76,1	—
Bäcker	70,0	71,6	73,6	72,8	76,2	76,6	78,5	81,8
Kaufleute	68,9	70,1	72,1	73,0	74,5	75,9	77,1	78,3
Maschinenbauer	67,9	69,9	71,9	73,3	74,4	78,0	77,5	80,1
Schlosser	69,3	70,8	69,9	73,6	76,0	76,8	77,8	79,0
Gastwirte	—	69,9	70,5	73,2	75,3	77,2	—	—
Ungelernte	67,2	68,9	70,2	73,0	73,6	74,3	—	—
Schmiede	67,8	72,0	73,8	75,1	78,1	79,7	80,5	—
Metzger	70,9	74,0	78,0	79,4	79,8	80,6	80,8	—
Tapezierer	—	—	70,4	—	72,9	—	74,0	—

Korrelation zwischen Körpergröße (in Zentimeter) und Brustumfang (in Zentimeter, bei ruhigem Atmen) bei Schulkindern nach Untersuchungen von Martin (berechnet von Bach).

(Die eingeklammerten Zahlen sind die Individuenzahlen.)

Knaben.

Körpergröße cm	Alter in Jahren											
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½
99	53,0 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102	53,2 (5)	53,8 (4)	56,5 (4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
105	54,8 (26)	54,3 (17)	54,8 (13)	56,0 (3)	53,0 (1)	—	—	—	—	—	—	—
108	55,1 (57)	55,6 (46)	55,6 (18)	55,6 (8)	56,7 (7)	—	57,0 (1)	58,0 (1)	—	—	—	—
111	56,1 (78)	56,6 (88)	56,4 (49)	56,9 (25)	56,9 (16)	57,8 (5)	55,0 (2)	—	—	62,0 (1)	—	—
114	56,7 (89)	57,2 (108)	57,2 (84)	58,4 (48)	57,7 (24)	57,7 (15)	57,9 (11)	62,0 (1)	57,0 (2)	—	—	—
117	57,2 (54)	57,8 (96)	57,4 (95)	58,1 (87)	58,8 (60)	59,2 (33)	59,5 (16)	60,0 (6)	59,5 (4)	62,3 (3)	61,0 (1)	—
120	58,9 (31)	58,4 (58)	58,6 (86)	58,9 (89)	59,4 (76)	58,9 (66)	59,5 (43)	59,5 (31)	60,3 (21)	60,3 (6)	61,3 (3)	—
123	59,4 (7)	59,1 (25)	59,4 (47)	59,9 (63)	60,2 (82)	60,2 (77)	60,6 (75)	60,7 (50)	60,2 (38)	62,0 (17)	63,7 (3)	61,0 (3)
126	59,8 (4)	57,9 (10)	59,3 (24)	60,9 (46)	60,4 (69)	60,9 (89)	61,5 (90)	61,4 (68)	61,6 (76)	62,7 (46)	62,2 (6)	63,6 (5)
129	—	58,0 (1)	60,6 (10)	60,3 (18)	61,4 (37)	61,6 (74)	62,3 (95)	62,4 (94)	62,4 (93)	63,2 (55)	63,6 (15)	63,8 (8)
132	—	—	59,0 (1)	62,3 (9)	63,7 (18)	62,9 (27)	62,2 (57)	63,3 (98)	63,2 (104)	63,2 (52)	65,1 (20)	63,7 (10)
135	—	67,0 (1)	64,0 (1)	64,0 (1)	64,3 (6)	63,3 (17)	64,7 (28)	64,5 (55)	64,2 (68)	64,2 (43)	65,0 (25)	64,4 (14)
138	—	—	—	64,0 (1)	63,5 (2)	63,6 (13)	63,6 (10)	62,2 (21)	65,3 (42)	65,4 (33)	63,6 (10)	65,1 (8)
141	—	—	—	—	63,0 (1)	64,5 (2)	66,0 (8)	66,6 (14)	65,8 (22)	65,2 (24)	68,0 (11)	67,5 (4)
144	—	—	—	—	—	—	67,0 (1)	67,2 (6)	66,6 (5)	67,8 (8)	68,0 (3)	66,0 (5)
147	—	—	—	—	—	—	—	—	67,7 (3)	66,0 (1)	—	67,0 (1)
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70,5 (2)	68,0 (1)	—

Korrelation zwischen Körpergröße (in Zentimeter) und relativem Brustumfang (in Prozent der Körpergröße) bei Schulkindern nach Untersuchungen von Martin (berechnet von Bach).

Knaben.

Körper-Größe cm	Alter in Jahren											
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½
96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
99	53,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102	52,2	52,7	55,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
105	52,2	51,7	52,2	53,3	50,5	—	—	—	—	—	—	—
108	51,0	51,5	51,5	51,5	52,5	—	52,8	53,7	—	—	—	—

Knaben (Fortsetzung).

Körper-Größe cm	Alter in Jahren											
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½
111	50,5	51,1	50,8	51,3	51,3	52,1	49,5	—	—	55,9	—	—
114	49,7	50,2	50,2	51,2	50,6	50,6	50,8	54,4	50,0	—	—	—
117	48,9	49,4	49,1	49,7	50,3	50,6	50,9	51,3	50,9	53,2	52,1	—
120	49,1	48,7	48,8	49,1	49,5	49,1	49,6	49,6	50,3	50,3	51,1	—
123	48,3	48,0	48,3	48,7	48,9	48,9	49,3	49,3	48,9	50,4	51,8	49,6
126	47,5	45,9	47,1	48,3	47,9	48,3	48,8	48,7	48,9	49,8	49,4	50,5
129	—	45,0	47,0	46,7	47,6	47,8	48,3	48,4	48,4	49,0	49,3	49,5
132	—	—	44,7	47,2	48,3	47,7	47,1	48,0	47,9	47,9	49,3	48,3
135	—	49,6	47,4	47,4	47,6	46,9	47,9	47,8	47,6	47,6	48,1	47,7
138	—	—	—	46,4	46,0	46,1	46,1	45,1	47,3	47,4	46,1	47,2
141	—	—	—	—	44,7	45,7	46,8	47,2	46,7	46,2	48,2	47,9
144	—	—	—	—	—	—	46,5	46,7	46,3	47,1	47,2	45,8
147	—	—	—	—	—	—	—	—	46,1	44,9	—	45,6
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47,0	45,3	—

Korrelation zwischen Körpergröße (in Zentimeter) und Brustumfang (in Zentimeter, bei ruhigem Atmen) bei Schulkindern nach Untersuchungen von Martin (berechnet von Bach).

Mädchen.

Körper-größe cm	Alter in Jahren											
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½
96	—	—	53,0 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
99	53,0 (1)	54,0 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102	52,8 (18)	54,5 (11)	54,0 (1)	—	53,0 (1)	—	—	—	—	—	—	—
105	53,1 (40)	54,2 (26)	54,2 (6)	54,4 (7)	55,0 (1)	—	—	—	—	—	—	—
108	54,5 (73)	53,9 (54)	55,0 (34)	53,9 (9)	54,0 (1)	57,0 (2)	—	—	—	—	—	—
111	55,3 (75)	54,9 (97)	55,4 (69)	55,5 (38)	56,3 (11)	55,3 (9)	55,6 (5)	—	58,0 (1)	—	—	—
114	55,9 (59)	55,6 (94)	56,2 (93)	56,3 (54)	57,1 (37)	57,6 (10)	57,6 (5)	57,4 (5)	58,8 (4)	—	—	—
117	56,5 (38)	56,6 (92)	56,5 (94)	57,0 (79)	57,0 (61)	57,6 (39)	56,1 (33)	58,5 (13)	58,6 (5)	60,1 (7)	—	—
120	58,5 (12)	56,8 (45)	57,7 (66)	57,9 (78)	58,3 (86)	58,3 (81)	58,5 (46)	59,4 (28)	59,5 (30)	59,3 (12)	58,0 (1)	58,0 (1)
123	57,6 (5)	58,7 (18)	58,4 (38)	58,1 (45)	58,9 (79)	58,7 (102)	59,4 (89)	59,8 (51)	60,4 (53)	59,4 (20)	62,0 (3)	59,7 (6)
126	63,0 (3)	57,6 (8)	59,1 (16)	59,4 (29)	59,6 (49)	59,8 (84)	60,5 (82)	60,5 (80)	59,8 (84)	60,3 (40)	60,3 (12)	63,0 (1)
129	—	—	60,2 (6)	60,2 (20)	60,6 (24)	61,2 (55)	61,1 (75)	60,8 (95)	61,7 (96)	61,7 (50)	61,9 (15)	63,0 (6)
132	—	58,0 (1)	59,0 (1)	60,3 (6)	63,5 (8)	60,9 (36)	61,6 (54)	62,1 (80)	62,2 (87)	63,3 (68)	62,5 (13)	62,1 (10)
135	—	—	65,0 (1)	—	63,3 (6)	63,6 (23)	63,2 (25)	62,4 (51)	63,4 (65)	63,5 (66)	63,7 (21)	63,5 (8)
138	—	—	—	—	62,0 (1)	67,5 (2)	65,2 (13)	64,6 (25)	63,4 (41)	64,4 (49)	63,4 (10)	65,3 (9)
141	—	—	—	—	—	67,0 (1)	65,8 (5)	62,7 (7)	63,8 (20)	65,0 (16)	66,6 (9)	69,0 (2)
144	—	—	—	—	—	—	64,0 (2)	66,5 (2)	65,9 (9)	64,1 (7)	68,3 (4)	69,5 (6)
147	—	—	—	—	—	—	—	—	69,0 (1)	66,0 (3)	70,7 (3)	
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75,0 (1)	76,0 (1)

Korrelation zwischen Körpergröße (in Zentimeter) und relativem Brustumfang (in Prozent der Körpergröße) bei Schulkindern nach Untersuchungen von Martin (berechnet von Bach).

Mädchen.

Körpergröße cm	Alter											
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½
96	—	—	55,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
99	53,5	54,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102	51,0	54,5	52,9	—	52,0	—	—	—	—	—	—	—
105	50,6	51,6	51,6	51,8	52,4	—	—	—	—	—	—	—
108	50,4	49 9	50,9	49,9	50,0	52,8	—	—	—	—	—	—
111	49,8	49,5	49,9	50,0	50,7	49,8	50,1	—	52,3	—	—	—
114	49,0	48,8	49,3	49,4	50,1	50,5	50,5	50,4	51,6	—	52,6	—
117	48,3	48,4	48,3	48,7	48,7	49,2	47,9	50,0	50,1	51,4	—	—
120	49,0	47,3	48,1	48,3	48,6	48,6	48,8	49,5	49,6	49,4	48,3	48,3
123	46,8	47,7	47,5	47,2	47,9	47,7	48,3	48,6	49,1	48,3	50,4	48,5
126	50,0	45,7	46,9	47,1	47,3	47,5	48,0	48,0	47,5	47,9	47,9	50,0
129	—	—	46,7	46,7	47,0	47,4	47,4	47,1	47,8	47,8	48,0	48,8
132	—	43,9	44,7	45,7	48,1	46,0	46,7	47,0	47,1	48,0	47,3	47,0
135	—	—	48,1	—	46,9	47,1	46,8	46,2	47,0	47,0	47,2	47,0
138	—	—	—	—	44,9	48,9	47,2	46,8	45,9	46,7	45,9	47,3
141	—	—	—	—	—	47,5	46,7	44,5	45,2	46,1	47,2	48,9
144	—	—	—	—	—	—	44,4	46,2	45,8	44,5	47,4	48,3
147	—	—	—	—	—	—	—	—	46,9	44,9	48,1	—
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50,0	50,7

Korrelation zwischen Körpergröße (in Zentimeter) und Brustumfang (in Zentimeter, bei ruhigem Atmen) bei Münchener Studenten (berechnet von Bach).

Körpergröße cm	Alter in Jahren								Gesamtwert
	18	19	20	21	22	23	24	25—30	
150	—	—	79,0	—	—	—	—	87,0	83,0
			(1)					(1)	(2)
153	—	85,0	79,0	—	90,0	—	—	—	82,4
		(1)	(3)		(1)				(5)
156	79,0	85,0	—	—	82,0	—	—	82,0	82,0
	(1)	(1)			(2)			(1)	(5)
159	86,0	80,0	85,2	85,9	83,0	81,5	91,0	—	83,9
	(1)	(6)	(5)	(7)	(1)	(2)	(1)		(23)
162	83,3	82,2	84,6	87,3	86,0	87,1	87,8	88,3	85,6
	(3)	(12)	(22)	(16)	(6)	(8)	(4)	(7)	(78)
165	83,3	85,9	86,2	86,0	85,9	85,4	87,9	86,8	86,0
	(6)	(37)	(32)	(33)	(17)	(14)	(11)	(12)	(162)
168	86,8	86,3	86,8	87,9	87,6	87,1	86,6	87,1	87,0
	(17)	(54)	(56)	(40)	(28)	(27)	(16)	(14)	(252)
171	86,5	85,8	86,9	87,9	87,3	89,1	89,7	91,2	87,5
	(16)	(67)	(77)	(67)	(40)	(29)	(14)	(20)	(330)
174	86,3	86,6	87,8	89,1	87,2	89,0	89,6	89,5	88,0
	(12)	(61)	(80)	(62)	(46)	(30)	(16)	(11)	(318)
177	85,1	88,4	88,0	88,7	88,2	88,4	90,3	90,4	88,3
	(17)	(55)	(62)	(38)	(33)	(28)	(20)	(14)	(267)
180	90,6	88,8	88,9	89,2	89,2	89,7	90,6	89,0	89,2
	(8)	(27)	(35)	(22)	(20)	(14)	(5)	(8)	(139)
183	86,5	89,3	90,7	88,7	88,6	91,4	90,5	86,7	89,6
	(2)	(23)	(22)	(11)	(16)	(7)	(11)	(3)	(95)
186	91,0	87,3	92,3	89,0	90,0	88,7	91,3	86,5	89,3
	(2)	(6)	(3)	(5)	(2)	(3)	(3)	(2)	(26)
189	89,3	88,0	91,3	93,5	89,0	93,5	—	89,0	90,8
	(3)	(2)	(4)	(4)	(4)	(2)		(1)	(20)
192	94,0	100,0	—	—	87,0	103,0	91,0	—	95,0
	(1)	(1)			(1)	(1)	(1)		(5)

Korrelation zwischen Körpergröße und relativem Brustumfang (in Prozent der Körpergröße) bei Münchener Studenten (berechnet von Bach).

Körpergröße	Alter in Jahren								Gesamtwert
cm	18	19	20	21	22	23	24	25—30	
150	—	—	52,7	—	—	—	—	58,0	55,3
153	—	55,6	51,6	—	58,8	—	—	—	53,9
156	50,6	54,5	—	—	52,6	—	—	52,6	52,6
159	54,1	50,3	53,6	54,0	52,2	51,3	57,2	—	52,8
162	51,4	50,7	52,2	53,9	53,1	53,8	54,2	54,5	52,8
165	50,5	52,1	52,2	52,1	52,1	51,8	53,3	52,6	52,1
168	51,7	51,4	51,7	52,3	52,1	51,8	51,5	51,8	51,8
171	50,6	50,2	50,8	51.4	51,1	52,1	52,5	53,3	51,2
174	49,6	49,8	50,5	51,2	50,1	51,1	51,5	51,4	50,6
177	48,1	49,9	49,7	50,1	49,8	49.9	51,0	51,1	49,9
180	50,3	49,3	49,4	49,6	49,6	49,8	50,3	49,4	49,6
183	47,3	48,8	49,6	48,5	48,4	49,9	49,5	47,4	49,0
186	48,9	46,9	49,6	47,8	48.4	47,7	49,1	46.5	48,0
189	47,2	46.6	48,3	49,5	47.1	49,5	—	47,1	48,0
192	49,0	52,1	—	—	45,3	53,6	47,4	—	49,5

Der Brustumfang ist kein eigentlicher Rassencharakter, sondern ein konstitutionelles Merkmal, das individuell in hohem Maße variiert. Trotzdem sei hier eine Übersicht über die verschiedenen menschlichen Gruppen gegeben:

	Relativer Brustumfang.				
Europa.	♂	♀		♂	♀
Russische Juden	49,7	—	Ostiaken	53,5	—
Schweizer	50,7	—	Chalchas	54,0	—
Norweger	51,4	46,5	Kalmücken	55,1	—
Esten	52,0	—	Tataren	55,3	53,9
Südrussische Juden	52,2	—	Jakuten	56,9	—
Belgier	52,8	53,0	Aino	57,7	—
Großrussische Juden	53,3	51,5	Afrika.		
Tscheremissen	53,6	—			
Franzosen	53,7	52,7	Batwa	47,3	46,7
Polen	53,7	—	Buschmänner	49,0	46,3
Russen	54,2	—	Somali	49,0	—
Mordwinen	54,8	—	Mandjia	50,2	49,0
Deutsche (Bach)	55,4	53,3	M'Baka	50,3	46,0
Litauer	55,6	—	Baamba	50,3	—
Letten	56,0	—	Togo	50,4	—
Kleinrussen	56,1	—	Lobi	50,9	49,6
Asien.			Babinga	52,0	49.0
			Mawambi-Pygmäen	52,6	—
Tamilen	48,7	—	Bambiti	52,3	—
Koreaner	49,5	—	Duala	52,5	—
Annamiten	49,9	—	Amhara	57,7	—
Kubu	50,3	—	Suaheli	59,1	—
Japaner	50,8	48,7	Ozeanien.		
Senoi	50,8	—			
Deli-Malayen	51,2	—	Merauké	51,7	52,6
Kadir	51,4	—	Papua	52,3	—
Wedda	51,5	—	Australier	52,4	—
Torguten	51,5	—	Mikronesier	52,4	—
Chinesen	51,8	—	Melanesier	52,6	—
Kurumbar	52,0	—	Amerika.		
Lolo	52,0	—			
Badaga	52,1	—	Bororo	55,1	—
Baschkiren	52,2	—	Mataki	55,5	—
Kurden	52,4	—	Irokesen	55,7	—
Burjäten	53,0	—	Nahuqua	56,0	—
Tungusen	53,0	—	Bakairi	56,5	—
Osseten	53,0	—	Auetö	58,2	—
			Yaghan	58,7	—

Zunahme der Exkursionsbreite während des Wachstums bei Münchener Volksschulkindern.

Alter in Jahren	♂ Individuenzahl	♂ Mittel cm	♂ Variationsbreite cm	♀ Individuenzahl	♀ Mittel cm	♀ Variationsbreite cm
6	736	5,2	0,6— 9,3	674	5,0	0,9—11,7
6½	1108	5,5	1,2—12,0	1015	5,1	1,5—10,8
7	1031	5,8	0,9—11,7	924	5,5	1,2—11,7
7½	956	6,1	0,6—13,5	942	5,7	1,2—12,6
8	860	6,3	0,6—11,7	803	6,1	2,1—10,8
8½	791	6,5	0,6—12,5	673	6,3	1,5—11,1
9	647	6,5	1,8—12,9	679	6,3	2,1— 9,6
9½	533	6,7	0,9—13,5	553	6,5	1,2—10,8
10	212	6,9	1,2—12,3	258	6,9	2,1—11,7
10½	163	7,0	1,8—11,1	179	6,9	2,3—11,7
11	121	7,4	3,6—11,7	125	7,4	4,5—12,0
11½	123	7,7	3,0—12,3	128	7,1	3,0—11,1
12	115	7,9	4,2—12,0	155	7,7	2,7—12,0
12½	111	7,8	3,9—10,8	128	7,5	3,9—11,4
13	121	7,8	3,0—11,4	151	7,8	3,3—11,7
13½	67	8,0	3,3—11,1	103	7,8	3,3—11,1

Brustumfang, Exkursionsbreite und Vitalkapazität bei verschiedener Körpergröße bei Turnern (nach F. Bach).

Körpergröße cm	Individuenzahl ♂	Individuenzahl ♀	Brustumfang bei ruhigem Atmen ♂ cm	Brustumfang bei ruhigem Atmen ♀ cm	Exkursionsbreite ♂ cm	Exkursionsbreite ♀ cm	Vitalkapazität ♂ ccm	Vitalkapazität ♀ ccm
145	—	3	—	82,3	—	—	—	2300
150	—	32	—	82,7	—	—		2600
155	9	44	88,1	83,5	8,1	—	3690	2700
160	32	67	90,0	83,8	7,4	—	3760	2800
165	100	24	91,8	85,8	7,8	—	3900	2900
170	85	8	92,9	86,4	8,0	—	4230	3000
175	27	—	95,4	—	9,3	—	4480	—
180	3	—	92,6	—	10,5	—	4670	—

Der Brustumfang gibt auch ein annäherndes Kriterium für die vitale Lungenkapazität. Diese beträgt bei männlichen Franzosen im Alter von 20—25 Jahren und bei einer Körpergröße von 170 cm 3900 ccm, bei weiblichen 2750 ccm. Sie nimmt mit dem Brustumfang absolut und relativ zu: steigt dieser um 1 cm, so ist die Zunahme der vitalen Kapazität 79 ccm und bei absolut großen Umfängen sogar 112 ccm.

Franzosen (20—25 Jahre) nach drei Größenstufen geordnet.

	I. ♂	I. ♀	II. ♂	II. ♀	III. ♂	III. ♀
Mittlere Körpergröße	166,7	151,9	169,7	156,7	174,1	1569
Absoluter Brustumfang	80,1	67,9	84,4	72,9	88,7	799
Relativer „	48,0	44,7	48,5	47,2	50,9	508
Vitale Lungenkapazität	3529	2530	3868	2819	4351	2871

Nach Bobbit (1909) ergibt sich für Philippinos eine mittlere vitale Kapazität im männlichen Geschlecht von 2800—3000 ccm, im weiblichen

von 2000—2200 ccm. Relativ zur Körpergröße fand er die folgenden Werte:

	♂	♀
20jährige Philippinos	59,5	49,0
20jährige Amerikaner	59,3	48,2

5. Form und Ausbildung der weiblichen Brust.

Die Form und Ausbildung der Brust ist für die Topographie des weiblichen Rumpfes von Bedeutung (vgl. Fig. 137 u. 138) und daher seit langem

Fig. 136. Butam-Frau von Neu-Mecklenburg mit Knospenbrust. (Schlaginhaufen, Deutsche Marine-Expedition.) Phot. Schilling.

Gegenstand anthropologischer Studien gewesen, um so mehr als auch Rassenunterschiede vorhanden sind. Die Brust macht aber während des individuellen Lebens bestimmte Veränderungen durch, so daß sich deutlich vier aufeinanderfolgende Stadien unterscheiden lassen. Das erste Stadium, die sogenannte „infantile Form“, (Stratz, 1921) besteht aus der Brustwarze oder Papilla mammillaris, die sich in der Mitte eines scheibenförmigen Warzenhofes mehr oder weniger deutlich erhebt. Das zweite Stadium wird durch die „Halbkugelform des Warzenhofes“ — Stadium der Knospe, Areolomamma (Stratz) — charakterisiert, d. h. Warzenhof und Papille bilden zusammen einen kleinen Hügel. Erst jetzt beginnen auch die den Warzenhof

umgebenden Teile sich zu erheben und es kommt zum dritten Entwicklungsstadium, der „primären Mamma“ — Knospenbrust, Mamma areolata

Fig. 137.

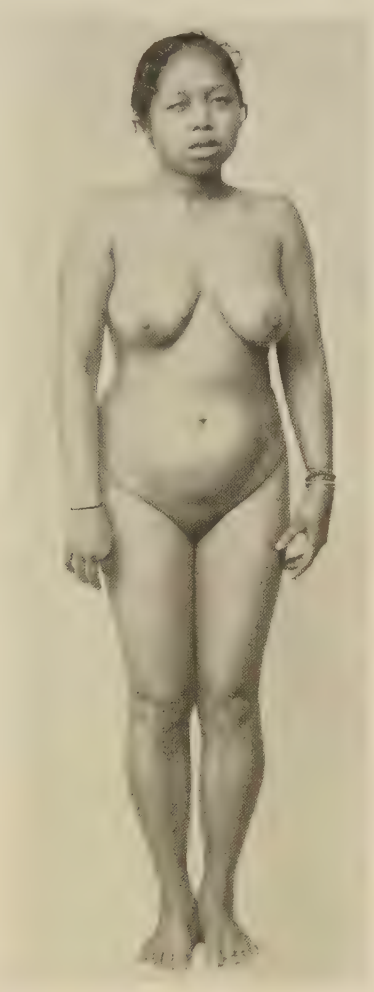


Fig. 138.

Fig. 137. Hottentottenfrau mit achselständigem Sitz der Brust. Phot. F. Seiner. (Die Frau hat einen Säugling.)
Fig. 138. Javanin mit Descensus mammae.

(Stratz), — die also noch durch einen halbkugelig vorgewölbten Warzenhof ausgezeichnet ist[1]). Bei afrikanischen und ozeanischen Rassen bleibt

1) Weissenberg (1911, 142) leugnet die Existenz einer selbständigen Knospenbrust und behauptet, daß dieselbe nur bei Berührung oder durch Kältewirkung entstehe.

die weibliche Brust häufig auf dieser Entwicklungsstufe stehen, eine Form, die früher als Abschnürung des areolären Teiles der Brust beschrieben worden war (Miklucho-Maclay). Auch bei Estinnen persistiert dieses Stadium III nicht selten bis zum 20. Lebensjahre (Hoerschelmann). Im Stadium der reifen Brust, Mamma papillata, bezieht sie auch den Warzenhof wieder in ihre größere Wölbung mit ein, wobei nur noch die Brustwarze knopfförmig emporragt (Stratz).

Meist aber, wie es scheint, als Regel bei der europäischen und vielfach auch bei der mongoloiden Frau, erreicht die Brust noch ein weiteres Stadium. Der Warzenhof senkt sich wieder und nimmt Scheibenform an; die Warze selbst ist mehr oder weniger prominent. Dies ist die „sekundäre Mamma" —reife Brust, Mamma papillata.

Es bestehen aber ziemlich große individuelle Differenzen, denn Entwicklung (und Sitz) der Brust hängt von verschiedenen individuell variierenden Faktoren ab. Dazu gehört die Vererbung, der jeweilige Gewebsturgor, die Ausbildung des Drüsenkörpers, der Fettreichtum der Haut, die Form des Thorax, die Stärke des M. pectoralis und schließlich die physiologische Funktion. Wenn die letztere eine Zeitlang ausgeübt wurde, tritt fast regelmäßig ein Descensus mammae schon mit dem 20. Lebensjahre ein, doch findet sich eine leichte Senkung und eine ausgesprochenere Rundung der Brust in ihrer unteren Hälfte häufig bei Nulliparen unter 20 Jahren. Diese hängt mit einer erheblichen Verdickung des Drüsenkörpers in seinem unteren Quadranten zusammen, die ihrerseits wohl als eine Folge der Erwerbung des aufrechten Ganges betrachtet werden darf (Eggeling, 1913). Nach dieser Zeit ist die stehende Brust überhaupt nur noch bei ca. 20 Proz. der Individuen vorhanden, weil, abgesehen von der erwähnten Ursache, mit den Jahren das Gewebe stets etwas an Elastizität verliert.

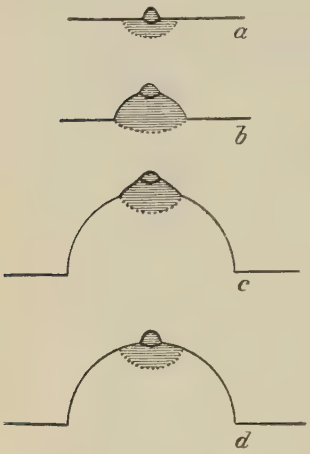


Fig. 139. Entwicklungsstufen der weiblichen Brust bei der weißen Rasse, schematisiert. (Nach Stratz 1921.)

Brustentwicklung Warschauer Mädchen (nach Lipiec).

Jahre	Höhenentwicklung Variation	Höhenentwicklung Mittel	Formentwicklung a) hohe	Formentwicklung b) flache	Durchmesser Mittel
11	0—30 mm	13 mm	58 Proz.	42 Proz.	98 mm
12	0—50 „	20 „	61 „	39 „	104 „
13	10—70 „	34 „	84 „	16 „	103 „
14	10—70 „	42 „	90 „	10 „	108 „
15	30—70 „	49 „	78 „	22 „	116 „
16	40—80 „	54 „	85 „	15 „	116 „
17	30—70 „	52 „	77 „	23 „	119 „
18	50—80 „	63 „	50 „	50 „	128 „
19	40—90 „	62 „	37 „	60 „	129 „

Während des Wachstums vergrößert sich natürlich sowohl der Höhen- als auch der Längendurchmesser der weiblichen Brust. Da sich nun aber mit derselben Höhe ein größerer oder kleinerer Längendurchmesser kombinieren kann, so entstehen sowohl flache als annähernd halbkugelige Formen. Nach Untersuchungen an Warschauer Jüdinnen zeigt das Längen- im Vergleich zum Höhenwachstum in jüngeren Jahren ein langsameres Tempo

als in späteren. Darum überwiegen bis zum 16. Jahre die mehr halbkugeligen Formen, während nach dieser Zeit, in der übrigens bei Jüdinnen der definitive Zustand erreicht ist, durch das stärkere Wachstum des Längendurchmessers eine Abflachung der Brust eintritt. Ob dieser Prozeß allgemein gültig ist, muß noch untersucht werden.

Es besteht auch eine positive Korrelation zwischen Brustentwicklung und Körpergröße.

Die Rassenausprägung der sekundären bezw. primären Mamma läßt vier verschiedene Formen unterscheiden.

1) die schalen- oder scheibenförmige Brust, bei welcher der Höhendurchmesser gering, der Durchmesser der Grundfläche dagegen beträchtlich ist;

2) die halbkugelige Brust, bei welcher der Höhendurchmesser dem Längendurchmesser an Größe nahekommt (Fig. 140 u. 143). Sie entspricht dem Typus der wohlgebauten europäischen Frau;

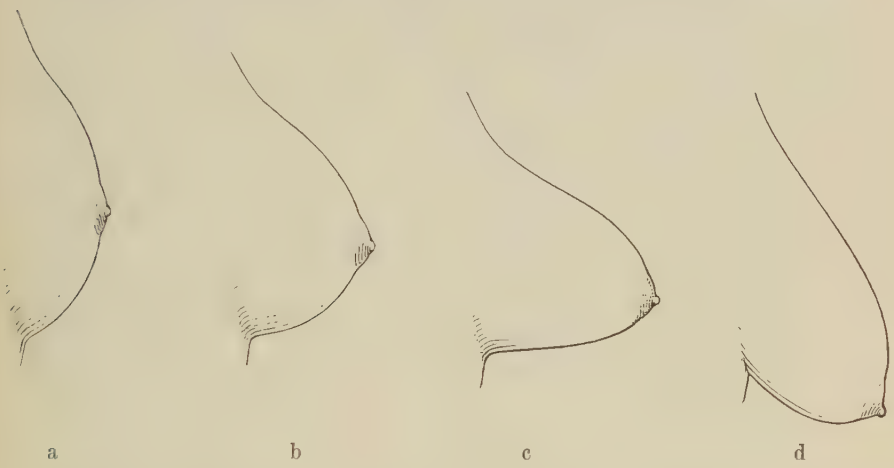


Fig. 140. Schema der Brustformen. a schalenförmig, b halbkugelig, c konisch, d ziegeneuterförmig.

3) die konische oder birnförmige (piriforme) Brust, bei welcher der Längendurchmesser gegenüber dem Höhendurchmesser zurücktritt (Fig. 140 und 142);

4) die ziegeneuterförmige Brust, die sich nur dadurch von der dritten Form unterscheidet, daß die Papille stark nach abwärts gerichtet ist. Sie soll am meisten bei negroiden Typen vorkommen.

In der Regel ist die linke Brust größer, voluminöser und auch milchreicher als die rechte; der Unterschied macht sich schon bei jungen Mädchen geltend, bei Stillenden aber besonders deutlich (Variot und Lassablière, 1908). Die prämenstruelle Hypertrophie der Brustdrüse pflegt auf die Form der Mamma keinen wesentlichen Einfluß auszuüben.

Großer Variabilität unterliegt auch Form, Größe und Farbe des Warzenhofes. Dieser ist ein allgemeines Primatenmerkmal, wenn er auch bei manchen niederen Affen nur schwach angedeutet, ja bisweilen schwer auffindbar ist. In jedem Falle steht er hinsichtlich seiner Ausdehnung auch bei den Anthropomorphen weit hinter der menschlichen Ausbildung zurück. In der Regel ist er kreisförmig mit scharfer oder verwaschener Begrenzung,

doch schwankt sein Durchmesser bei erwachsenen Menschen zwischen 20 und 110 mm. Größenschwankungen der Aureole bei Menstruation. Kälteeinwirkung. Die kleinsten Dimensionen zeigt der männliche Warzenhof, diejenigen des weiblichen können sich nach eingetretener Schwangerschaft noch vergrößern. Bei starkem Descensus bekommt der Warzenhof eine

Fig. 141.

Fig. 142.

Fig. 141. Tagalen-Frau mit scheibenförmiger Brust.

Fig. 142. Ondonga-Mädchen mit konischer Brust. Phot. Schinz.

längsovale Form. Die Färbung steht im Zusammenhang mit dem allgemeinen Grad der Körperpigmentierung. Alle dunkelgefärbten Rassen haben braune Areolen. Bei der Europäerin schwankt die Färbung von einem schwachen Hellbraun bis zu dunkelbraun. Blonde Individuen haben nicht selten fast gar kein Pigment, so daß der Warzenhof seiner reichen Vaskularisation entsprechend hellrosa erscheint. Das gleiche gilt von der Papille, die auch

bedeutende Größenschwankungen zeigt. Über den Sitz der Brust auf dem Thorax (vgl. S. 345 u. 374).

Künstliche, absichtliche und unbeabsichtigte, Deformation der Brust findet sich bei verschiedenen Völkern. Stärkere Schnürmieder, besonders solche mit festen Einlagen, können die Entwicklung der Brust stark beeinträchtigen oder fast vollständig hemmen (Osseten), wie überhaupt die Behandlungsweise der Brüste deren Gestalt sehr beeinflußt (Ploss). Die stark gezogenen und hängenden Brüste vieler Negerinnen und südamerikanischen

Fig. 143. Senoi-Mädchen mit halbkugeliger Brust.

Indianerinnen rühren nicht nur von den zahlreichen Schwangerschaften und der langandauernden Laktation, sondern auch von dem Umstande her, daß die auf der Hüfte getragenen Kinder sich an der Brust festzuhalten pflegen und diese daher immer mehr dehnen. Bei weiblichen Skopzen wird die Brust gelegentlich ganz oder teilweise künstlich entfernt.

Der relativ seltene Fall, daß auch bei männlichen Individuen, besonders jugendlichen die Brustdrüsenanlage sich zu einer wirklichen und funktionierenden Brust entwickelt — sogenannte Gynäkomastie — ist von verschiedenen Völkern (Deutsche, Griechen, Italiener, Chinesen usw.) beschrieben worden.

Das Auftreten dieser Bildung fällt meist in das Alter der Pubertät und ist öfters nur von kürzerer Dauer. Die abgesonderte Flüssigkeit ist aber keine Milch, sondern nur eine Colostrum-artige Flüssigkeit. Ob aus dieser Bildung ein Schluß auf eine ursprüngliche Beteiligung des Mannes am Stillgeschäft gezogen werden kann, ist fraglich, obwohl bei Echidna und niederen Beutlern die Milchdrüsen sich bei beiden Geschlechtern ausbilden. Es handelt sich wohl eher um einen Reizzustand der Drüse, um eine Hyperplasie, die sämtliche Gewebe angreift, wie sie bei jedem Organ auftreten kann.

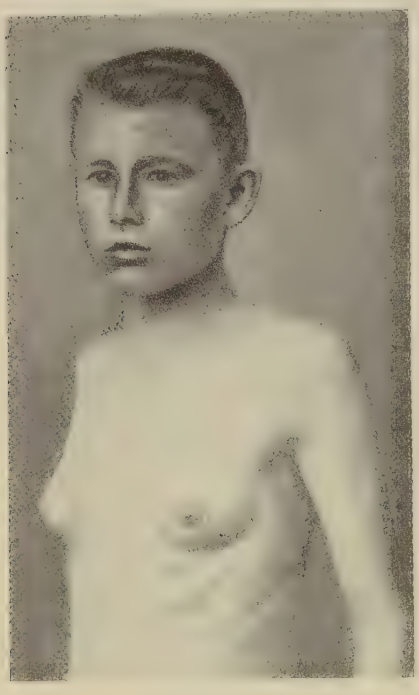


Fig. 144.

Fig. 145.

Fig. 144. Gynäkomastie bei einem 16jährigen Schweizer. Nach Bürgi.
Fig. 145. Der Zuluhäuptling Tschinwayo vom Kosa-Stamme. Der Mann soll bis zu seinem 25. Lebensjahr normal gewesen sein. Erst nach Kastration (durch einen Speerstich) sei Fettsucht aufgetreten mit starker Entwicklung der Brüste. Er hatte mehrere Frauen, jedoch keine Kinder. (Abbildung und Mitteilung von W. C. P. Kinsten, 1924, Eshowe, Zululand.)

Die ausgeschnittenen Brustdrüsen eines 17jährigen russischen Gynäkomasten (A. Petroff) wogen 160 resp. 100 g; die ganzen Brüste eines 78jährig. Mannes 778 und 669 g.

Oberhalb und seitlich von der Brust findet sich bei vielen Frauen und Mädchen ein Wulst, der als wirkliche „Supramamma“ aufgefaßt und bezeichnet wird. Vielleicht handelt es sich auch nur um eine aus Pectoralisrand und Panniculus adiposus gebildete wulstartige Vorwölbung, die bei herabhängendem Arm besonders deutlich hervortritt. Die Bildung findet

sich regelmäßig bei Senoi, häufig bei Mongolinnen und ist auch an antiken griechischen Statuen oft wiedergegeben.

Phylogenetisch wichtig ist auch das gelegentliche Auftreten überzähliger Brustwarzen — Hyperthelie — oder überzähliger Brustdrüsen — Hypermastie — beim Menschen. In der Regel treten diese überzähligen Gebilde in zwei Linien auf, die von den Achselhöhlen in die Inguinalregion ziehen. Oberhalb der normalen Brustdrüse sitzen sie daher weiter lateral, unterhalb derselben mehr medial. Das Vorkommen in dieser Region ist durch die erste Anlage einer sogenannten Milchlinie bezw. -leiste bedingt. Ontogenetisch treten nämlich auch beim Menschen noch mehrere Milchdrüsenanlagen (selbst Teile einer Milchleiste), d. h Epithelwucherungen in dieser Zone auf, von denen aber nur eine einzige, die fünfte von oben gezählt, zur definitiven Brustdrüse wird. Es besteht also in der embryonalen Periode eine Zeitlang sozusagen eine normale Hyperthelie. Der Mensch stammt demnach von hypermasten Formen ab, ist aber, wie

Fig. 146. Senoi-Mädchen mit Supramammarwulst.

Fig. 147. Hyperthelie bei einem süddeutschen Manne. Phot. Mollison.

alle Primaten, bimast geworden, und Hypermastie bedeutet demnach ein Rückschlag auf einen früheren stammesgeschichtlichen weit zurückliegenden Zustand.

Der Lage nach spricht man bei Hyperthelie daher von axillaren, pektoralen, abdominalen und inguinalen Brustwarzen bezw. -drüsen. Überzählige Warzen kommen seltener bilateral symmetrisch, vielmehr asymmetrisch, d. h. nur auf der einen, und zwar vorwiegend auf der linken Körperhälfte vor, oder gelegentlich in der Medianlinie des Körpers. Die größte bis jetzt bei einem Individuum beobachtete Zahl beläuft sich auf 10 (Neugebauer, 1886). In einigen Fällen liefern die Drüsen Milch (Hansemann, 1889). Hyperthelie scheint nach verschiedenen Angaben im weiblichen Geschlecht viel häufiger zu sein als im männlichen (in Japan 5,2 Proz. gegenüber 1,7 Proz.; im Elsaß unter 4000 Männern nur 2 Fälle, [Schwalbe und Hug, 1908]) und kann gelegentlich auch über mehrere Generationen vererbt werden. Sie ist bis jetzt am häufigsten bei Europäern und Japanern beobachtet worden. Die überzähligen Brustwarzen sitzen bei den letzteren weitaus häufiger ober- als unterhalb der normalen Anlage (82 Proz. gegenüber 18 Proz.), während bei Europäern das umgekehrte Verhalten vorherrscht (bei Männern 74 Proz. gegenüber 26 Proz. und bei Frauen 86 Proz. gegenüber 14 Proz., nach v. Bardeleben und Sell).

Die höchsten Prozentsätze des Vorkommens der Hyperthelie wurden bei norddeutschen Männern (Rekruten) festgestellt, nämlich 6,2 Proz., im Bezirk Rheinhessen sogar 23,3 Proz. (v. Bardeleben). Da bei diesen Erhebungen aber auch die Pigmentflecke mitgezählt wurden, dürften die Zahlen wohl zu hoch sein. So fand Hathaway z. B. unter 2561 amerikanischen Studenten Hyperthelie nur in 0,82 Proz. Ganz selten finden sich auch überzählige Brustdrüsen, denen die Warze fehlt und die dann nur durch ihr Anschwellen bei Schwangerschaft erkannt werden (Sato, 1904). Sie werden auch als „subkutane Form" akzessorischer Milchdrüsen bezeichnet und sind, da sie meist in der Achselhöhle auftreten, auch nur als höher differenzierte Schweißdrüsen aufgefaßt worden. Die histologische Untersuchung liefert aber das Bild einer typischen in Sekretion befindlichen Milchdrüse (A. von der Heide).

Bei katarrhinen Affen kommen überzählige Drüsenanlagen nur in beschränktem Maße vor, bei platyrrhinen sind sie häufiger, am häufigsten, wie es scheint, bei Cebus. Die rezenten Lemuren sind noch mitten im Prozeß der Umbildung, d. h. des Überganges von der Polymastie zur Bimastie begriffen.

6. Bauchregion.

Die Verengerung, die der Rumpf etwas unterhalb seiner Mitte erfährt und die allgemein als „Taille"[1]) bezeichnet wird, resultiert einerseits aus der Verengerung des Brustkorbes in seinem kaudalen Abschnitt und andererseits in der Breitenausladung der Hüftbeine. Legt sich an bezw. über die letzteren noch eine mächtige Fettschicht, so erscheint die seitliche Körperkontur oberhalb des Beckens mehr oder weniger eingeschnürt. Eine leichte Taille kommt daher beiden Geschlechtern zu, wird aber auch bei Frauen verschiedener Gruppen, besonders den mitteleuropäischen und jüdischen,

1) Im Französischen ist bekanntlich la taille = Körpergröße; der Taillenumfang wird als la ceinture bezeichnet.

durch die große Beckenbreite und die starke Entfaltung des Panniculus adiposus individuell bedeutend verstärkt, ganz abgesehen von der mechanischen Beeinflussung durch die Tracht. Die gleichen Momente können aber auch bei Individuen des männlichen Geschlechts auftreten. Starke Taille ist natürlich auch eine Begleiterscheinung der Steatopygie. Der Bauchumfang ist bei Gesunden stets kleiner als der Brustumfang.

Relativer Taillenumfang.

	♂	♀		♂	♀
Cambodschaner	—	44,3	Deutsche	45,2	42,6
Annamiten	—	44,7	Tungusen	45,5	—
Batwa	43,4	46,5	Burjäten	46,7	—
M'Baka	44,3	47,4	Babinga	46,7	49,4
Chalchas	44,4	—	Buschmänner	48,7	48,7

Wachstum des Bauchumfanges bei Embryonen und Feten (nach Michaelis).

Alter Monat	Individuenzahl	Mittel	Variationsbreite
3	5	5,6	5,0— 6,2
4	13	8,3	5,8—11,3
5	21	12,0	9,0—14,6
6	22	15,7	9,8—20,4
7	14	18,2	13,5—23,5
8	12	21,2	13,5—26,0
9	8	24,2	20,5—28,2

Wachstum des Brustumfanges bei Münchener Volksschulkindern.

Alter in Jahren	♂ Individuenzahl	♂ Mittel cm	♂ Variationsbreite cm	♀ Individuenzahl	♀ Mittel cm	♀ Variationsbreite cm
5	80	52,5	47—59	93	50,4	44—57
6½	174	52,4	40—61	126	51.0	44—60
7	143	53,3	48—61	120	51,6	45—59
7½	145	53,8	47—61	147	51,7	45—58
8	132	55,1	48—63	153	52,7	44—63
8½	158	55,4	47—63	132	52,8	47—63
9	133	56,0	48—63	155	52,9	45—64
9½	140	56,0	49—64	140	54,2	48—64
10	108	56,7	50—67	138	53,9	47—64
10½	106	57,0	52—65	127	54,9	47—63
11	122	58,1	53—67	124	55,1	48—64
11½	129	58,3	51—65	129	55,3	47—62
12	123	58,8	51—66	159	56,7	48—65
12½	112	60,0	54—68	130	57,9	50—67
13	122	60,5	53—69	152	58,4	51—71
13½	64	60,8	52—69	102	59,2	50—58

Godin (1903, S 162) fand bei 13—17jährigen Franzosen einen Taillenumfang relativ zur Körpergröße von 42,0, relativ zur Rumpflänge von 144. Wesentliche Verschiebungen dieser Verhältnisse während des Wachstums konnte er nicht feststellen.

Veränderungen des Bauchumfanges bei steigender Körpergröße (nach Bach).

Körpergröße cm	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel cm	♂ absolute Werte Variationsbreite cm	♂ relative Werte Mittel %	♂ relative Werte Variationsbreite %	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel cm	♀ absolute Werte Variationsbreite cm	♀ relative Werte Mittel %	♀ relative Werte Variationsbreite %
144	—	—	—	—	—	20	64,5	56—69	44,8	38,9—47,9
147	3	68,6	68— 69	46,7	46,3—46,9	42	64,6	59—73	43,9	40,8—49,7
150	9	73,0	66— 84	48,7	44,0—56,0	102	66,4	59—74	44,3	39,3—49,3
153	33	71,8	63— 78	46,9	41,2—51,0	183	66,0	56—76	43,1	36,6—49,7
156	86	73,0	64— 83	46,8	41,0—53,2	280	67,4	57—79	43,2	36,5—50,6
159	211	73,8	65— 94	46,2	40,9—59,1	288	67,4	58—81	42,4	36,5—50,9
162	381	74,6	65— 88	46,0	40,1—54,3	282	68,4	58—81	42,2	35,8—50,0
165	509	75,0	64— 88	45,5	38,8—53,3	159	68,1	59—79	41,3	35,8—47,9
168	559	76,2	65—101	45,4	38,7—60,1	101	69,7	62—76	41,5	36,9—45,2
171	576	76,8	66— 99	44,9	38,6—57,9	41	69,9	59—81	40,9	34,5—47,4
174	485	77,5	64— 99	44,5	36,8—56,9	12	70,5	68—76	40,5	39,1—43,7
177	331	77,8	69— 93	44,0	39,0—52,5	—	—	—	—	—
180	162	78,8	69— 96	43,8	38,3—53,3	—	—	—	—	—
183	67	79,2	70— 97	43,3	38,3—53,0	—	—	—	—	—
186	29	81,9	74— 94	44,0	39,8—50,5	—	—	—	—	—
189	12	79,7	73— 85	42,2	38,6—45,0	—	—	—	—	—
192	3	77,0	76— 78	40,1	39,6—40,6	—	—	—	—	—

Bei einer Körpergröße von 173,5 fand Hannesson (1925) bei Isländern einen Bauchumfang von 76,25.

Die Bauchwand selbst bietet kaum anthropologisch wichtige Unterschiede, da ihre Grundlage durch die Muskulatur gebildet wird. Beachtenswert ist immerhin die untere Begrenzung der vorderen Rumpfwand gegen die untere Extremität. Sie ist bei europäischen Männern mit gut entwickelter Muskulatur und breiten Beckenschaufeln nicht selten durch eine mehrfach gebrochene Linie oder Furche deutlich ausgesprochen. Diese „antike Beckenlinie", so genannt, weil sie an griechischen Statuen, besonders des polyklethischen Stiles, am schönsten dargestellt ist, besteht bei kräftiger Ausprägung aus 5 Abschnitten, nämlich 2 oberen annähernd horizontalen lateralen, 2 seitlich absteigenden und einem medialen horizontalen. Zwischen den oberen horizontalen und den absteigenden Schenkeln befindet sich ein deutlicher Knickpunkt, der in nächster Nachbarschaft (meist etwas medial und oberhalb) der Spina iliaca ant. sup. gelegen ist. Der absteigende Schenkel entspricht der Leistenfurche, der obere seitliche horizontale, der unterhalb der Crista iliaca verläuft, wird durch die untere Begrenzungslinie des aus dem M. obliquus abdominis ext. und der Haut entstandenen weichen Wulstes gebildet. Der mediale horizontale Abschnitt der Linie ist die Abgrenzungslinie, der mit reicherer Fettlage ausgestatteten Schamgegend gegen die vordere Bauchwand. Sie vertieft sich bei der Vorwärtsbeugung des Rumpfes und entspricht meist der oberen Grenze der Schambehaarung (Gaupp, 1902 und 1911).

Die Form des Nabels ist individuell sehr verschieden: in 63 Proz. bei Europäern (Südfranzosen) ist er queroval, in 26 Proz. rund und in 11 Proz. längsoval; gewöhnlich ist er von einem Wall umgeben und in der Mitte warzenförmig erhoben. Die Tiefenlage des Nabels hängt von der Entwicklung des ihn umgebenden Panniculus adiposus ab (Bert und Viannay).

7. Rücken.

Die Rückenfläche des Rumpfes ist anthropologisch noch wenig studiert. Hinsichtlich der Rückenkrümmung bestehen große individuelle Unterschiede, die bei Kulturvölkern oft mit der beruflichen Tätigkeit zusammenhängen. Naturvölker, wie z. B. die Senoi, die viel auf dem Boden hocken, haben ausgesprochene Kyphose. Ferner sind die Krümmungen der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte beim Lebenden in hohem Maße von der Stellung des Körpers abhängig und daher sehr labil. Eine stärkere Lendenlordose, die für das weibliche Geschlecht charakteristisch ist und bei negroiden Völkern (Südafrika) die bedeutendste Ausprägung erfährt, wird auch von Italienern im Vergleich zu Deutschen behauptet (Virchow).

In der Kreuzbeingegend des Rückens treten beim Manne in 18—25 Proz., bei der Frau fast immer zwei mehr oder weniger vertiefte Grübchen auf, die sogenannten Kreuz- oder Kreuzbeingrübchen, Fossulae lumbales laterales, welche die seitliche Begrenzung der sogenannten Lendenraute bilden. Die oberen und unteren Begrenzungen dieser rautenförmigen Depression sind meist sehr unbestimmt, weil sie einerseits von den Wülsten der Mm. sacrospinales, die sehr verschieden hoch zusammentreffen können, andererseits von der Ausbildung der Mm. glutaei abhängig sind. Die seitlichen Grübchen aber sind feste Punkte, die durch straffe Anheftung der Haut an den Spinae iliacae posteriores sup. im Zusammenhang mit einer stärkeren Entwicklung des Panniculus adiposus in der Nachbarschaft gebildet werden. Ihr Transversalabstand beträgt beim Manne mittlerer Körpergröße (167 cm) in den meisten Fällen zwischen 70 und 80 mm, bei der Frau (162 cm) zwischen 100 und 110 mm (Stratz, 1902). Auch sind die Grübchen bei der Frau tiefer, runder und deutlicher umschrieben. Beim Manne tritt gelegentlich noch ein zweites Grübchenpaar (Fossulae lumbales laterales superiores) oberhalb der Kreuzgrübchen auf, die der Insertion der Mm. sacrolumbales an den Cristae ilei entsprechen. In der Mitte der vertieften Lendengrube sind gelegentlich die Processus spinosi einiger Lendenwirbel als knopfartige Erhebungen sichtbar.

8. Hals.

Als Länge des Halses (Maß No. 29) wird gewöhnlich die projektivische Entfernung des Kinnes vom oberen Brustbeinrand gemessen, bei der verschiedenen Haltung des Kopfes ein schwer genau zu bestimmendes und außerdem morphologisch wenig begründetes Maß.

Bei erwachsenen Europäern schwankt diese Halslänge bei sogenannten gut proportionierten Menschen um 6 cm, bei schlecht proportionierten bis über 12 cm (Oeder).

Im Verhältnis zu Längenmaßen des Rumpfes fand Oeder die folgenden Halslängen:

Sog. Oberlänge (Symphysenmitte bis Scheitelabstand Maß 23 [1])	Länge d. vorderen Rumpfwand (bis Symphysenmitte)	Halslänge (Maß No. 29)
100,0 cm	65 cm	13,0 cm
92,5 „	60 „	11,5 „
85,0 „	55 „	10,0 „
77,5 „	50 „	8,5 „
70,0 „	45 „	7,0 „

(Die Maße der Länge der vorderen Rumpfwand (No. 27) würden um ungefähr 2 cm kleiner sein).

Relative Halslänge.

	♂	♀
Senoi	4,4	4,2
Japaner, feine	4,5	4,7
„ Arbeiter	4,4	3,9
Hochland-Igorroten	4,2	4,5

Fast ebenso technisch unsicher ist die Bestimmung der Halslänge als projektive Entfernung des Tragion vom Suprasternale; dieses Maß beträgt nach Godin bei 13—17jährigen Franzosen 10 im Verhältnis zur Körpergröße und 34—35 im Verhältnis zur Rumpflänge.

Bei hochgewachsenen Rassen (z. B. Hamiten), ist der Hals besonders schlank und dünn, ein Eindruck, der noch durch die eckige Kontur beim Übergange des Halses in die Schultern verstärkt wird.

Der Halsumfang beträgt bei den französischen Knaben im Verhältnis zur Körpergröße 19—20, im Verhältnis zur Rumpflänge 67—70 (Godin). Die von Weissenberg für Juden aus der relativen Entfernung Scheitel-Akromion berechnete Kopfhalslänge beträgt beim Erwachsenen ca. 18,5 Proz. der Körpergröße; während des Wachstums nimmt dieses Maß vom 2. Jahre an kontinuierlich ab und bleibt vom 15. Jahre an in beiden Geschlechtern konstant.

9. Extremitäten.

Die Längenentwicklung der Extremitäten im ganzen und in ihren Teilabschnitten ist in der ganzen Tierwelt von der jeweiligen Art der Lokomotion abhängig. Die Hominiden mit ihrer ausgesprochenen Orthoskolie, ihre ausschließliche Benützung der hinteren bezw. unteren Extremität zur Fortbewegung und der vorderen als Greiforgan haben daher ganz spezifische Proportionen ihrer Extremitäten entwickelt.

a) Obere Extremität. Was zunächst die vordere oder obere Extremität anlangt, so zeigt ein Vergleich des Menschen mit den übrigen Primatengruppen deutlich den eben behaupteten Zusammenhang von Bewegungsweise und Proportion. Alle springenden und kletternden Formen sind relativ kurzarmig, während bei Genera, die sich dem Bodenleben angepaßt haben (Cynocephalen), ebenso bei reinen Gängern und Hangelern (Schwingkletterern) die Längenentwicklung der vorderen Extremität regelmäßig diejenige des Rumpfes übertrifft (s. untenstehende Tabelle).

Den menschlichen Armproportionen am nächsten kommen diejenigen des Schimpansen, während diejenigen der übrigen Anthropomorphen sich ziemlich weit von ihnen entfernen. Die auffallende Länge der oberen Extremität des Hylobates, der sich am besten dem Baumleben angepaßt hat, ist als eine sekundäre Erwerbung zu betrachten; sie bildet sich erst während des extrauterinen Lebens immer mehr aus. Die mittlere relative Armlänge jugendlicher Tiere beträgt nur 173,7.

Länge der oberen Extremität in Prozenten der Rumpflänge.

	Ganze Armlänge	Oberarm + Unterarm
Hylobates	246,9	188,8 (164—225)
Orang-Utan	223,6	160,2 (132—186)
Gorilla	188,5	133,5 (129—138)
Schimpanse	180,1	122,6 (114—139)
Homo (Badener)	152,7	115,9 (103—132)
Cercopitheken	119,4—105,2	87,2— 78,5
Makaken	139,7—114,8	107,6— 83,4
Cynocephalen	145,0—138,8	111,8—102,6
Platyrrhinen	121,0— 95,8	92,0— 68,3
(Ateles)	191,0	140,0
Prosimier	101,0— 90,0	75,0— 63,7

Ganze Armlänge während des Wachstums.

Alter	Schaffhauser (nach Schwerz)						Juden (nach Weissenberg)						Hinterpommern (nach Reuter)			
	♂			♀			♂			♀			♂		♀	
Jahre	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf	abs.	rel. z. Körpergröße	abs.	rel. z. Körpergröße
Neugeborene	—	—	—	—	—	—	21,4	42,1	100,0	21,0	42,0	99,1	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	33,6	41,7	114,7	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	36,3	41,6	116,0	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	39,6	42,0	118,6	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	42,6	42,4	121,0	—	—	—	—	—	—	—
6	49,1	43,1	145,3	47,6	41,9	141,7	46,0	42,5	123,3	44,3	41,8	122,4	48,8	43,4	47,0	42,7
7	50,3	42,7	145,9	49,1	42,0	143,2	48,1	42,5	124,0	47,0	42,0	122,7	50,6	43,7	49,3	43,5
8	51,7	42,8	145,0	52,6	42,9	145,7	49,9	42,6	125,6	49,2	42,2	124,2	53,6	44,2	53,5	43,3
9	55,0	43,1	147,0	53,7	42,8	148,8	52,9	44,0	126,3	52,2	42,5	127,0	56,8	44,7	55,5	43,9
10	57,3	43,2	147,7	56,0	42,7	146,5	54,4	43,6	127,7	54,8	42,6	125,1	58,0	44,5	57,8	44,2
11	58,8	43,4	150,0	58,6	42,8	148,8	56,5	44,1	129,3	56,5	42,8	126,1	59,7	44,8	59,0	44,4
12	60,8	43,7	154,7	61,8	43,3	154,5	59,5	44,2	133,1	59,4	43,1	127,5	62,8	44,8	62,0	44,3
13	64,2	44,1	153,5	63,3	43,5	151,8	60,8	44,2	131,6	62,5	43,3	128,1	64,0	45,1	65,2	45,2
14	66,8	44,1	153,2	66,2	43,4	150,4	64,7	44,7	135,9	65,1	43,6	129,2	68,1	45,8	—	—
15	68,4	44,4	153,3	—	—	—	66,0	44,5	132,3	65,6	43,6	125,7	—	—	—	—
16	69,3	44,3	149,7	—	—	—	69,1	44,4	132,4	66,5	43,7	125,7	—	—	—	—
17	71,5	44,4	153,2	—	—	—	72,2	45,1	132,7	66,8	43,6	124,3	—	—	—	—
18	73,1	44,6	154,5	—	—	—	72,4	44,9	130,7	67,8	43,9	123,7	—	—	—	—
19	74,5	44,8	154,2	—	—	—	74,0	45,1	134,8	67,3	43,8	123,9	—	—	—	—
20	75,2	44,6	152,0	—	—	—	73,8	45,0	132,8	67,3	43,7	122,8	—	—	—	—
21—25	—	—	—	—	—	—	74,8	45,1	131,9	67,8	44,0	123,7	—	—	—	—
26—30	—	—	—	—	—	—	74,6	45,3	131,6	67,6	44,0	123,6	—	—	—	—
31—40	—	—	—	—	—	—	74,4	45,3	131,7	67,8	44,2	124,9	—	—	—	—
41—50	—	—	—	—	—	—	74,1	45,2	130,6	67,8	44,2	123,7	—	—	—	—
51—60	—	—	—	—	—	—	73,7	45,5	130,4	67,8	44,9	128,2	—	—	—	—
61—75	—	—	—	—	—	—	74,6	45,8	132,5	67,0	45,3	130,6	—	—	—	—

Wachstum der Armlänge bei Münchener Volksschulkindern.

Alter in Jahren	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel cm	♂ absolute Werte Variationsbreite cm	♂ relative Werte Mittel %	♂ relative Werte Variationsbreite %	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel cm	♀ absolute Werte Variationsbreite cm	♀ relative Werte Mittel %	♀ relative Werte Variationsbreite %
6	736	47,9	38,0—55,5	43,1	37,8—48,0	674	47,3	40,0—56,0	42,9	39,5—48,3
6½	1108	49,0	40,0—54,5	43,3	38,0—47,1	1015	48,4	40,0—55,5	43,0	39,3—46,5
7	1031	50,3	41,5—60,5	43,4	39,6—49,2	924	49,7	40,0—57,5	43,2	39,6—48,5
7½	956	51,7	42,0—61,5	43,5	38,0—49,0	942	50,9	43,0—62,0	43,2	38,5—47,4
8	860	52,7	43,0—61,0	43,4	39,0—47,5	803	52,1	43,5—61,5	43,3	39,9—48,0
8½	791	53,8	44,5—64,0	43,4	39,9—47,5	673	53,2	42,0—61,5	43,4	39,9—50,0
9	647	55,3	47,0—64,0	43,7	40,0—49,0	679	54,5	44,5—63,5	43,5	39,5—47,5
9½	533	55,8	46,0—65,0	43,7	40,2—49,2	553	55,4	46,5—64,5	43,6	39,9—47,5
10	212	56,8	46,5—66,0	43,8	40,5—47,5	258	56,3	45,5—66,0	43,6	40,5—47,0
10½	163	57,6	50,0—67,0	44,0	39,6—48,0	179	57,3	48,0—65,0	43,8	40,0—46,5
11	120	58,4	52,0—65,0	44,0	40,5—47,7	125	59,0	48,0—68,5	44,0	40,5—46,8
11½	123	59,9	52,5—68,5	43,7	40,5—46,5	128	60,1	50,5—67,5	44,0	40,5—47,1
12	115	60,5	52,0—71,5	43,8	41,1—47,7	155	61,2	50,0—69,5	44,2	41,1—47,7
12½	111	61,7	53,0—69,0	44,1	42,0—47,1	128	63,1	52,0—74,0	44,2	41,4—47,7
13	121	62,9	54,5—74,0	44,1	40,8—47,1	151	63,8	51,5—73,5	44,3	41,4—47,7
13½	67	63,3	53,5—71,0	44,2	41,7—46,8	103	65,1	57,5—73,5	44,4	41,4—47,1

Auch beim Menschen steigt die relative Länge der ganzen oberen Extremität im postfetalen Leben anhaltend, d. h. der Arm wächst relativ schneller als der Rumpf. Das männliche Geschlecht zeigt dabei fast durchgehends größere Indices, hat also eine relativ größere Armlänge als das weibliche. Bei der Geburt sind die Arme ungefähr gleichlang wie der Rumpf (Index = 100), aber bereits im 2. Jahre ist ein Verhältnis von 114,7, im 6. Jahre von 123,3 erreicht[1]); relativ am längsten sind die Arme bei den Schaffhauser Kindern im 12., bei den Juden im 14. Lebensjahre. Von da an macht sich wieder ein leichtes Sinken des Index im Zusammenhang mit dem oben nachgewiesenen stärkeren Rumpfwachstum nach dem 13. Lebensjahre (vgl. Tabelle S. 385) bemerkbar. Im Verhältnis zur Stammlänge beträgt die Armlänge bei Badener ♂ = 94,9, ♀ = 90,4, bei südafrikanischen Bastards 94,8 bezw. 91,4, bei Hottentotten dagegen 91,4 und 86,6.

Weniger deutlich, obgleich bis jetzt mehr beobachtet und berechnet, sprechen sich diese Verhältnisse in einem Vergleich der Armlänge mit der Körpergröße aus. Hierbei macht sich natürlich auch noch die Entwicklung der unteren Extremität geltend, und es ist ferner infolge der verschiedenen Körperhaltung ein Vergleich der einzelnen Primaten untereinander ausgeschlossen.

Interessant dagegen ist die allmähliche Herausbildung der spezifisch menschlichen Verhältnisse während der Ontogenie. Die Armlänge beträgt vom 5. Embryonalmonat an ca. 37 –42 Proz. der Körpergröße (Retzius und Michaelis). Zuerst entwickeln sich bekanntlich Hand und Unterarm, doch zeigt der Oberarm später ein relativ stärkeres Wachstum: er ist im 3. 10. Fetalmonat = 39 –42 Proz. der ganzen Armlänge. Die Proportionen von Unterarm und Hand bleiben dagegen in der Fetalperiode gleich. Die sexuelle Differenz, die in einer geringeren relativen Armlänge der Frau besteht, ist schon im intrauterinen Leben vorhanden.

1) Diese Zahlen sind aus der Seitlichen Sitzrumpflänge und der Armlänge berechnet und lassen sich also nicht direkt mit denjenigen von Schwerz vergleichen, die aus Armlänge und Länge der vorderen Rumpfwand gewonnen worden sind.

Für neugeborene Juden fand Weissenberg eine relative Armlänge von 42,1 bezw. 42,0. Nach der Geburt tritt zunächst eine kleine Abnahme des Index auf, der vom 4. Jahre an dann aber kontinuierlich steigt und beim erwachsenen Europäer ungefähr die Zahl 44—45 im männlichen und 43—44 im weiblichen Geschlecht erreicht. Pfitzner (1901 und 1902) gibt für den

Relative Ganze Armlänge.

Europa.	♂	♀
Norweger	43,3	43,2
Herzegowiner	44,1	—
Deutsche	44,5	44,4
Franzosen der Normandie	44,7	—
Franzosen	44,8	45,5
Tschechen	45,0	—
Badener	45,1	44,7
Russische Juden	45,1	44,1
Letten	44,9	44,4
Liven	45,4	—
Polnische Juden	45,5	43,5
Belgier	45,5	44,2
Armenier	45,8	—
Galizier	46,0	—
Zigeuner	46,0	—
Lappländer	46,1	46,1
Großrussen	46,4	43,7
Magyaren	46,7	—
Elsässer	46,8	—
Litauer	47,1	46,8
Asien.		
Annamiten	—	43,2
Südchinesen	—	44,6
Cambodschaner	—	44,7
Zirjanen	43,1	—
Toala	43,2	44,2
Japaner	43,2	—
Senoi	43,6	42,9
Lolo	43,7	—
Niederland-Igorroten	43,8	—
Cochinchinesen	43,9	41,2
Badaga	44,2	—
Kubu	44,4	43,4
Südtungusen	44,4	44,1
Kalmücken	44,4	43,6
Menangkabau-Malayen	44,5	—
Tonkinesen	44,5	—
Burjäten	44,5	44,2
Kirgisen	44,5	45,1
Osseten	44,9	44,3
Dajak-Kajan	45,0	—
Kitai	45,0	—
Baschkiren	45,0	—
Moi	45,1	—
Nordchinesen	45,2	—
Bontoc-Igorroten	45,2	42,7
Samojeden	45,3	41,2
Karakirgisen	45,3	44,6
Kurden	45,3	45,1
Javanen	45,4	—
Torguten	45,7	—
Battak	45,8	44,2
Telengeten	46,0	—
Aino	46,0	45,1
Tamilen	46,3	—
Jakuten	46,4	45,6
Chinesen von Setschuan	46,4	—
Sikh	46,6	—
Tataren	46,9	44,6
Wedda	47,0	—
Perser	48,3	—
Afrika.		
Amhara-Abessinier	44,5	—
Mawambi-Pygmäen	44,8	46,6
Somali	45,0	—
Kongo-Neger	45,0	—
Baamba	45,2	—
Bangambo	45,2	—
Batwa	45,3	45,8
M'Baka	45,6	44,9
Dahome-Neger	45,6	—
Suaheli	45,6	—
Togo	45,9	—
Buschmänner	46,0	45,5
Fiot	46,0	—
Bámbara	46,1	—
Fan	46,2	45,9
Batutsi	46,3	—
Yacoma	46,6	—
Duala	46,7	—
Babinga	47,2	46,3
Lobi	47,4	46,9
Bugu	47,7	—
Ozeanien.		
Mikronesier	45,1	—
Neu-Mecklenburger	45,1	—
Salomonier	45,5	—
Samoaner	45,7	—
Buka	46,3	—
Papua	46,5	—
Australier	47,0	—
Neu-Caledonier	47,2	—
Merauké	47,8	48,0
Pygmäen vom Goliathberg	48,5	—
Amerika.		
Toba	43,4	—
Koukpagmiut-Eskimo	44,0	42,7
Nunatagmiut-Eskimo	44,1	42,6
Mataki	44,1	—
Athapasken (Loucheux)	44,4	42,7
Shoshoni	44,6	44,1
Athapasken (Tahltan)	44,9	43,0
Bella-Cola-Indianer	45,0	44,4
Irokesen	45,1	—
Feuerländer	45,6	—
Karaja	45,8	—
Botokuden	46,3	44,3

europäischen Mann (Elsässer) ein Mittel von 47,0, für die Frau von 45,8 an; die weibliche Armlänge beträgt daher nur 91—92 Proz. der männlichen. Die Frau ist fast durchweg kurzarmiger als der Mann. Der eigentliche Abschluß des Armwachstums ist für den letzteren in das 25., für die erstere in das 18. Lebensjahr zu setzen. Die Zunahme des Index nach dem 25. Jahre ist nur noch sehr gering und beruht vermutlich auf Veränderungen des Rumpfes.

Bei zunehmender Körpergröße wächst auch die Armlänge, aber relativ in geringerem Grade als die Beinlänge. Im allgemeinen zeigt sich eine Korrelation im Längenwachstum der beiden Extremitäten, das jedoch in individuellen Fällen gestört sein kann.

Veränderungen der Armlänge bei steigender Körpergröße (nach Bach).

Körpergröße	♂					♀				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
cm		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
144	—	—	—	—	—	20	64,7	59,5—68,0	44,9	41,3—47,2
147	3	66,3	65—68	45,1	44,2—46,3	42	65,0	62,0—70,0	44,2	42,2—47,6
150	9	68,2	64—71	45,5	42,7—47,3	102	66,6	61,0—71,0	44,4	40,7—47,3
153	33	68,7	64—72	44,9	41,8—47,1	183	67,7	63,0—76,0	44,2	41,2—49,7
156	86	69,6	65—74	44,6	41,7—47,4	280	68,8	63,0—76,0	44,1	40,4—48,7
159	211	70,8	65—76	44,5	40,9—47,8	288	70,3	65,0—75,5	44,2	40,9—47,5
162	381	72,0	66—79	44,4	40,7—48,8	282	71,8	65,5—79,5	44,3	40,4—49,1
165	509	73,4	66—81	44,5	40,0—49,1	159	72,6	65,0—78,0	44,0	39,4—47,3
168	559	74,9	68—82	44,6	40,5—48,8	101	73,8	69,0—77,0	43,9	41,1—45,8
171	576	76,0	69—83	44,4	40,4—48,5	41	75,6	70,5—79,0	44,2	41,2—46,2
174	485	77,4	71—83	44,5	40,8—47,7	12	75,9	72,5—80,0	43,6	41,7—46,0
177	331	78,7	72—85	44,5	40,7—48,0	—	—	—	—	—
180	162	79,8	74—85	44,3	41,1—47,2	—	—	—	—	—
183	67	80,5	74—86	44,0	40,4—47,0	—	—	—	—	—
186	29	82,7	75—88	44,5	40,3—47,3	—	—	—	—	—
189	12	85,1	81—88	45,0	42,9—46,6	—	—	—	—	—
192	3	86,0	84—89	44,8	43,8—46,4	—	—	—	—	—

Rassendifferenzen hinsichtlich der Relativen Ganzen Armlänge lassen sich aus den vorhandenen Zahlen noch nicht klar erkennen, weil sicher auch die Verschiedenheit der Technik vorhandene Unterschiede verwischt. Immerhin gibt es deutlich langarmige (nach Iwanowsky über 45) und kurzarmige Rassen (unter 43); zu den ersteren sind die Wedda, Tamilen, Aino, einige australoide und negroide Gruppen, zu letzteren vorwiegend die Amerikaner, die Eskimo und verschiedene Gruppen Nord- und Südost-Asiens zu rechnen.

Für die Armlänge ohne Hand liegen bis jetzt nur ganz wenige Zahlen vor.

Relative Armlänge ohne Hand.

	♂	♀		♂	♀
Badener	35,4	33,6	Afrikanische Neger	35,5	35,3
Franzosen	35,0	34,1	Lolo	32,4	—
Pariser	33,2	—	Fan	35,4	—
Bontoc-Igorroten	33,9	32,4	Fiot	35,1	—
Niederland-Igorroten	33,3	—	Pygmäen	33,3	33,0
Menangkabau-Malayen	33,7	—			

Relativ zur Rumpflänge beträgt die Länge vom Oberarm + Unterarm bei Badenern ♂ 115,9 (103—132), ♀ 107,9 (88—136).

b) Oberarm. An der Längenentwicklung der oberen Extremität beteiligen sich in der Regel die drei Teilabschnitte in ziemlich gleicher Weise, d. h. die Funktion wirkt eben gleichmäßig auf das Wachstum der einzelnen Abschnitte. Es bestehen aber innerhalb der ganzen Primatengruppe wie der Hominiden Differenzen, die eine Berücksichtigung der Längen der drei Teilabschnitte notwendig macht. Die Stellung des Menschen innerhalb der Primaten geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Längen der einzelnen Abschnitte des Armes in Prozenten der Rumpflänge.

	Oberarmlänge	Unterarmlänge	Handlänge
Hylobates	90,7 (81—103)	97,8 (83—113)	58,1 (48—72)
Orang-Utan	81,8 (76—95)	78,4 (73—91)	63,4 (56—71)
Gorilla	73,0 (70—76)	60,5 (59—62)	55,0 (53—57)
Schimpanse	73,5 (58—68)	59,1 (56—61)	57,5 (51—62)
Mensch (Badener ♂)	65,0 (57—73)	50,9 (45—59)	36,8 (32—43)
„ („ ♀)	61,5 (44—76)	46,5 (38—62)	35,7 (30—45)
Cercopitheken	42,5—39,5	45,0—38,2	29,7—26,0
Makaken	50,0—42,5	51,6—41,0	38,1—31,4
Cynocephalen	54,6—49,0	57,2—53,6	37,0—31,9
Platyrrhinen	46,0—36,6	46,0—31,7	29,0—26,6
(Ateles	72	68	51)
Prosimier	39,3—31,7	38,3—32,0	29,4—25,7

Unter allen Primaten hat der Mensch im Verhältnis zum Rumpf den kürzesten Ober- und Unterarm, und hinsichtlich der Handlänge zeigt er einen noch größeren Abstand und steht fast in der Mitte zwischen Anthropomorphen und Cercopitheken. Immerhin ist seine Handlänge, trotzdem die Hand nicht mehr zur Lokomotion benützt wird, so beträchtlich, daß sie als Beweis für seine Verwandtschaft mit den Anthropomorphen betrachtet werden kann. Die Hände der ausgesprochenen Hangeler, besonders des Orang-Utan, dürften sich mit den proximalen Teilen der oberen Extremität sekundär vergrößert haben. Auffallend ist die Konvergenz, die Ateles zu den Hangelern der Alten Welt zeigt. Hinsichtlich der Oberarmlänge besitzt der Schimpanse menschliche Verhältnisse, rückt aber, was Unterarm und Handlänge betrifft, ganz an die Seite des Gorilla. Während der Unterarm des Hylobates sich in der postembryonalen Periode noch stark verlängert (junge Tiere haben einen Index von 84,7), bleibt die Hand im Wachstum zurück (junge Tiere 73,3); sie ist beim alten Hylobates also relativ kleiner als beim jungen. Das gleiche findet in schwächerem Grade auch bei Orang-Utan und Schimpanse statt, nur bei Gorilla bleibt der Unterarm gegenüber dem Oberarm im Wachstum zurück. Die ontogenetische Längenzunahme der ganzen oberen Extremität des Hylobates betrifft also fast nur den Unterarm.

Auch die spezifisch menschlichen Verhältnisse bilden sich erst während der Ontogenie heraus.

Der Oberarm zeigt ein sehr langes absolutes Wachstum.

Bei Schaffhauser Kindern beträgt die Wachstumszunahme vom 10. bis zum 19. Jahre 76 mm = 24,5 Proz. der definitiven Größe, bei polnischen Jüdinnen im gleichen Zeitraum 69 mm = 23 Proz. Ferner zeigt der Oberarm die Tendenz, während der Wachstumsperiode in höherem Maße zuzunehmen als Unterarm und Hand, wie aus einem Vergleich der Teilstücke zur ganzen Armlänge hervorgeht.

Maße am Arm (nach Schwerz).

Schaffhauser Knaben.

Alter Jahre	n	Armlänge = ac - da in cm M	Armlänge = ac - da in cm V	Oberarmlänge ac - ra in cm M	Oberarmlänge ac - ra in cm V	Unterarmlänge ra - sty in cm M	Unterarmlänge ra - sty in cm V	Handlänge sty - da in cm M	Handlänge sty - da in cm V
6— 7	35	49,1	45,6—54,9	20,1	17,1—22,4	16,6	15,0—19,3	12,4	11,1—13,9
7— 8	55	50,3	46,3—57,7	20,7	18,4—24,5	16,8	14,6—20,3	12,8	10,7—14,8
8— 9	57	51,7	45,6—58,4	21,6	18,9—25,1	17,2	15,2—20,0	12,9	10,9—15,7
9—10	63	55,0	50,7—60,6	23,0	20,1—25,9	18,5	15,9—20,8	13,5	11,7—16,0
10—11	45	57,3	48,3—65,9	24,0	20,1—28,3	19,4	15,9—21,4	13,9	11,5—15,2
11—12	60	58,8	50,6—72,3	24,7	22,8—30,9	19,9	17,5—21,3	14,2	12,0—17,4
12—13	54	60,8	53,1—68,7	25,5	21,7—28,8	20,3	18,0—23,3	15,0	13,0—17,3
13—14	77	64,2	56,4—72,7	26,9	22,1—31,3	21,5	19,2—24,6	15,8	13,6—18,9
14—15	57	66,8	60,2—73,3	27,9	24,4—31,0	22,5	20,0—25,7	16,4	13,8—18,0
15—16	46	68,4	60,3—77,0	28,7	24,7—31,5	23,1	20,8—25,4	16,6	14,5—19,1
16—17	34	69,3	58,9—76,7	29,3	25,9—32,8	23,2	20,4—25,5	16,8	13,9—18,8
17—18	31	71,5	60,0—80,4	30,1	25,0—33,5	23,6	20,9—27,7	17,8	15,0—19,7
18—19	27	73,1	67,0—79,6	30,8	28,0—33,0	24,1	22,2—27,0	18,2	15,8—20,6
19—20	29	74,5	68,5—78,2	31,6	28,6—33,8	24,7	22,7—27,2	18,2	16,3—19,7
über 20	51	75,2	66,5—81,0	31,9	28,2—34,5	24,9	22,2—26,9	18,4	16,0—20,5
Schaffhauser Mädchen.									
6— 7	44	47,6	42,8—51,8	19,6	17,3—23,2	15,9	13,8—17,7	12,1	10,4—13,0
7— 8	56	49,1	48,9—55,3	20,4	16,4—23,0	16,3	13,9—18,6	12,4	11,1—14,4
8— 9	62	52,6	47,5—57,6	22,2	19,0—25,3	17,3	14,7—20,0	13,1	11,7—14,4
9—10	56	53,7	48,1—58,4	22,6	19,6—25,0	17,7	15,0—21,6	13,4	11,7—14,0
10—11	62	56,0	49,4—62,9	23,5	20,7—28,0	18,5	16,0—22,0	14,0	12,0—17,0
11—12	61	58,6	52,3—67,3	24,9	21,5—28,1	19,3	17,0—22,6	14,4	12,1—16,6
12—13	73	61,8	54,1—69,9	26,2	22,4—29,1	20,4	17,9—24,0	15,2	12,3—17,0
13—14	64	63,3	56,3—71,5	26,8	23,8—30,8	20,9	18,0—23,9	15,6	13,9—18,0
14—15	46	66,2	56,8—73,1	28,2	23,1—32,4	21,9	17,8—24,5	16,1	13,5—17,5

Schaffhauser Kinder (nach Schwerz).

Alter Jahre	Oberarm ♂ absolut	Oberarm ♂ relativ z. Rumpf	Oberarm ♂ relativ z. Körpergr.	Oberarm ♀ absolut	Oberarm ♀ relativ z. Rumpf	Oberarm ♀ relativ z. Körpergr.	Unterarm ♂ absolut	Unterarm ♂ relativ z. Rumpf	Unterarm ♂ relativ z. Körpergr.	Unterarm ♀ absolut	Unterarm ♀ relativ z. Rumpf	Unterarm ♀ relativ z. Körpergr.	Hand ♂ absolut	Hand ♂ relativ z. Rumpf	Hand ♂ relativ z. Körpergr.	Hand ♀ absolut	Hand ♀ relativ z. Rumpf	Hand ♀ relativ z. Körpergr.
6—7	20,1	59,5	17,6	19,6	58,3	17,2	16,6	49,1	14,4	15,9	47,3	14,0	12,4	36,7	10,8	12,1	36.0	10,6
7—8	20,7	60,0	17,7	20,4	59,5	17,5	16,8	48,7	14,9	16,3	47,5	14,0	12,8	37,1	10,9	12.4	36,2	10,6
8—9	21,6	60,5	17,8	22,2	61,5	17,9	17,2	48,2	14.2	17,3	47,9	14,0	12,9	36,1	10,6	13.1	36,3	10,5
9—10	23,0	61,7	17,9	22,6	62,6	17,9	18,5	49,5	14,4	17,7	48,3	14,4	13,5	36,1	10,5	13,4	37.1	10,6
10—11	24,0	61,9	18,1	23,5	61,5	17,9	19,4	50,0	14,7	18,5	48,4	14.1	13,9	35,8	10,5	14,0	36,6	10,7
11—12	24,7	63,2	18,2	24,9	63,2	18,3	19,9	50,9	14,6	19,3	49,2	14,2	14,2	36,3	10,4	14,4	36,5	10,6
12—13	25,5	64,9	18,2	26,2	65,5	18.4	20,3	51,7	14,5	20,4	51.0	14,3	15.0	38,2	10.7	15,2	38,0	10,7
13—14	26,9	64,6	18,5	26,8	64,3	18,4	21.5	51,4	14,8	20,9	50,0	14,3	15,8	37,8	10,9	15,6	37,4	10,7
14—15	27,9	64,0	18,4	28,2	64,1	18,6	22,5	51,6	14,8	21,9	49,8	14,4	16,4	37,6	10,8	16,1	36,6	10,6
15—16	28,7	64,4	18,6	—	—	—	23,1	51,8	15,0	—	—	—	16,6	37,2	10,8	—	—	—
16—17	29,3	63,3	18,6	—	—	—	23,2	50,1	14,8	—	—	—	16,8	36,5	10,7	—	—	—
17—18	30,1	64,5	18,6	—	—	—	23,6	50,5	14.6	—	—	—	17,8	38,1	11,0	—	—	—
18—19	30,8	65,1	18,3	—	—	—	24,1	51,0	14,7	—	—	—	18,2	38,5	11,0	—	—	—
19—20	31,6	65,4	19,0	—	—	—	24,7	51,1	14,8	—	—	—	18,2	37,7	10,9	—	—	—
über 20	31,9	64,5	18,8	—	—	—	24,9	50,3	14,7	—	—	—	18,4	37,2	10,9	—	—	—

Die Mädchen dieser Gruppe haben durchweg einen höheren Index, also einen relativ längeren Oberarm als die Knaben. Im Mittel beträgt die Oberarmlänge 41—42 Proz. der ganzen Armlänge.

Schaffhauser Kinder (nach Schwerz).

Die drei Abschnitte des Armes relativ zur ganzen Armlänge.

Alter	Oberarm		Unterarm		Hand	
Jahre	♂	♀	♂	♀	♂	♀
6—7	40,8	41,0	33,7	33,4	25,2	25,4
7—8	41,1	41,4	33,2	33,0	25,4	25,2
8—9	41,6	41,9	33,1	32,9	24,9	24,9
9—10	41,7	42,0	33,5	32,8	24,6	24,9
10—11	41,8	41,9	33,7	32,9	24,2	24,9
11—12	41,9	42,0	33,8	32,8	24,1	24,6
12—13	41,9	42,2	33,3	32,9	24,6	24,5
13—14	41,9	42,3	33,4	32,9	24,6	24,6
14—15	41,8	42,5	33,5	32,9	24,4	24,3
15—16	41,8	—	33,6	—	24,2	—
16—17	42,1	—	33,4	—	24,2	—
17—18	41,9	—	32,9	—	24,8	—
18—19	42,1	—	32,8	—	24,8	—
19—20	42,4	—	33,1	—	24,4	—
über 20	42,3	—	33,1	—	24,5	—

Einige weitere Zahlen, welche die Oberarmlänge in Prozenten der ganzen Armlänge ausdrücken, sind:

Kurumbar	40,1	Malser	41,8
Toda	41,0	Schaffhauser	42,3
Brahmanen	41,1	Badener	42,5

Im Verhältnis zur Körpergröße beträgt die Oberarmlänge im Rassenmittel 17—21, vorausgesetzt, daß die hier mitgeteilten Zahlen vergleichbar sind.

Relative Oberarmlänge.

Europa.	♂	♀		♂	♀
Norweger	18,5	18,6	Deli-Malayen	19,5	—
Pariser	18,9	—	Kalmücken	19,9	—
Deutsche	19,0	18,8	Sikh	20,1	—
Juden	19,0	19,2	Jakuten und Tungusen	—	19,0
Weißrussen	19,2	—			
Franzosen d. Normandie	19,4	—	Afrika.		
Litauer	19,4	—	Kongo-Neger	18,0	19,2
Badener	19,8	19,1	Lobi	18,4	18,4
Polnische Juden	19,8	18,9	Fiot	18,5	—
			Yaoma	18,5	—
Asien.			Fan	18,6	18,9
			Bugu	19,1	—
Japaner (mittlere)	16,9	16,7	Mawambi-Pygmäen	19,1	19,2
Tonkinesen	17,5	—	M'Baka	19,5	19,1
Lolo	17,7	—	Batwa	19,5	19,7
Burjäten	17,8	—	Buschmänner	19,6	18,9
Japaner (Arbeiter)	18,0	18,3	Babinga	20,2	20,0
Senoi	18,1	18,0	Hottentotten	21,9?	—
Japaner (feine)	18,3	18,4			
Menangkabau-Malayen	18,3	—	Ozeanien.		
Javanen	18,3	—	Neu-Mecklenburger	19,2	—
Niederland-Igorroten	18,7	—	Merauké	19,7	19,4
Kubu	18,8	18,0			
Tenggeresen	19,2	—	Amerika.		
Südchinesen	19,2	—	Colorado-Indianer	18,5	—
Bontoc-Igorroten	19,2	18,5	Feuerländer	19,2	19,7
Aino	19,3	17,7	Brasilianische Indianer	19,6	19,2
Wedda	19,4	—	Patagonier	20,9	—
Tamilen	19,5	—			

Es scheint aus dieser Tabelle hervorzugehen, daß bei ost- und nordasiatischen Gruppen der Oberarm besonders kurz ist. Es soll aber nicht unerwähnt bleiben, daß Baelz auf eine verschiedene Entwicklung des Oberarms in den einzelnen sozialen Klassen Japans hingewiesen hat.

Veränderungen der Oberarmlänge mit steigender Körpergröße (nach Bach).

Körpergröße	♂					♀				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
cm		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
147	3	28,6	28,5—29,0	19,5	19,4—19,7	9	27,1	25,5—29,5	18,4	17,3—20,1
150	7	28,5	27,0—30,0	19,0	18,0—20,0	21	28,0	25,0—29,5	18,7	16,7—19,7
153	25	28,6	25,5—31,0	18,7	16,7—20,3	22	28,3	27,0—29,5	18,5	17,6—19,3
156	56	29,9	27,5—32,0	19,2	17,6—20,5	26	29,2	27,0—31,0	18,7	17,3—19,9
159	139	30,2	26,0—34,0	19,0	16,4—21,4	27	29,2	27,5—32,0	18,4	17,3—20,1
162	240	30,8	27,5—35,0	19,0	17,0—21,6	20	30,8	27,5—33,0	19,0	17,0—20,4
165	307	31,4	27,5—38,0	19,0	16,7—23,0	6	31,3	30,0—32,5	19,0	18,2—19,7
168	256	31,9	28,0—35,5	19,0	16,7—21,1	10	32,2	29,5—33,5	19,2	17,6—19,9
171	228	32,6	28,5—36,5	19,1	16,7—21,3	5	33,0	32,0—33,0	19,3	18,7—19,3
174	155	33,1	30,0—37,0	19,0	17,2—21,3	—	—	—	—	—
177	106	33,8	31,0—37,5	19,1	17,5—21,2	—	—	—	—	—
180	40	34,3	31,5—37,0	19,1	17,5—20,6	—	—	—	—	—
183	13	34,5	30,5—37,5	18,9	16,7—20,5	—	—	—	—	—
186	13	35,6	33,5—37,5	19,1	18,0—20,2	—	—	—	—	—
189	4	36,9	33,5—38 0	19,5	17,7—20,1	—	—	—	—	—
192	2	37,3	35,5—41,0	19,6	18,5—21,4	—	—	—	—	—

c) Unterarm. Auch in der Unterarmlänge macht sich schon während des Wachstums eine deutliche sexuelle Differenz geltend, die sich aber umgekehrt wie beim Oberarm verhält. Es haben durchgehends die Mädchen den kürzeren Unterarm, und zwar ist die Größendifferenz beträchtlicher als beim Oberarm. Die relative Kürze des Unterarms ist also ein ausgesprocheneres sexuelles Merkmal als die relative Länge des Oberarms. Vergleicht man die Unterarmlänge mit der ganzen Armlänge, so ergibt sich während des Wachstums ein sinkender Index; der Unterarm ist im Kindesalter also relativ länger als im Jünglingsalter und nimmt gegenüber dem Oberarm verhältnismäßig nur wenig zu. Im Mittel beträgt die Unterarmlänge des Erwachsenen 33 Proz. der ganzen Armlänge, also ziemlich genau $^1/_3$.

Badener	32,6	Toda	35,2
Schaffhauser	33,1	Kurumbar	35,9
Brahmanen[1])	34,9	Malser	36,5

Drückt man die Unterarmlänge in Prozenten der Körpergröße aus, so ergibt sich die folgende Verteilung der menschlichen Gruppe.

1) Die höheren Zahlen der indischen Gruppen ergeben sich aus der direkten Messung der Unterarmlänge gegenüber der projektivischen.

Relative Unterarmlänge.

	♂	♀		♂	♀
Europa.					
Pariser	14,3	—	Kalmücken	16,2	16,5
Deutsche (Bach)	14,4	14,4	Tonkinesen	16,3	—
Belgier	14,4	13,9	Tungusen und Jukagiren	—	13,6
Norweger	14,7	14,1	Jakuten	—	13,9
Polnische Juden	14,9	14,4	**Afrika.**		
Badener	15,5	14,4	Mawambi-Pygmäen	14,2	13,8
Deutsche	15,9	—	Batwa	15,2	15,4
Juden	15,9	14,0	M'Baka	15,4	15,3
Asien.			Buschmänner	15,4	15,4
Burjäten	13,7	—	Babinga	15,9	15,8
Senoi	13,8	13,9	Fiot	16,2	—
Japaner (Studenten)	14,1	14,9	Fan	16,3	15,8
„ (feine)	14,2	14,8	Jakoma	16,4	—
„ (Arbeiter)	14,5	15,1	Bugu	16,7	—
Niederland-Igorroten	14,5	—	Lobi	17,7	17,1
Kubu	14,6	14,4	**Ozeanien.**		
Bontoc-Igorroten	14,8	—	Neu-Mecklenburger	14,6	—
Südchinesen	14,8	—	Jabim	15,4	—
Tenggeresen	15,1	—	**Amerika.**		
Lolo	15,2	—	Colorado-Indianer	14,1	14,0
Tamilen	15,2	—	Botokuden	15,3	14,3
Sikh	15,2	—	Feuerländer	15,6	—
Aino	15,3	15,0			
Menangkabau-Malayen	15,4	—			

Die kurzarmigen Mongoloiden haben natürlich auch einen kürzeren Unterarm, während bei Negroiden die höchsten Werte vorkommen. Bei stark entwickelter Armlänge ist es also vorzugsweise der Unterarm, der diese bedingt.

Veränderungen der Unterarmlänge bei steigender Körpergröße (nach Bach).

Körpergröße	♂					♀				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
cm		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
147	3	21,2	21,0—21,5	14,4	14,3—14,6	9	21,6	20,0—23,0	14,7	13,6—15,6
150	7	22,6	21,5—24,5	15,1	14,3—16,3	19	21,6	18,5—23,5	14,4	12,3—15,7
153	25	22,1	20,0—25,0	14,4	13,1—16,3	22	22,1	19,5—24,0	14,4	12,7—15,7
156	56	22,6	19,5—25,0	14,5	12,5—16,0	26	22,6	20,0—25,5	14,5	12,8—16,3
159	139	22,7	20,0—25,5	14,3	12,6—16,0	27	23,1	21,0—26,0	14,5	13,2—16,4
162	240	23,5	19,5—26,5	14,5	12,0—16,4	20	23,9	22,5—26,0	14,7	13,9—16,0
165	307	23,9	20,0—27,0	14,5	12,1—16,4	6	23,2	21,5—25,5	14,1	13,0—15,5
168	265	24,3	19,5—28,5	14,5	11,6—17,0	10	24,1	23,0—25,0	14,3	13,7—14,9
171	228	24,6	21,5—27,5	14,4	12,6—16,1	5	24,5	23,0—25,5	14,3	13,5—14,9
174	155	25,0	22,0—28,5	14,4	12,6—16,4	—	—	—	—	—
177	106	25,5	22,0—29,0	14,4	12,4—16,4	—	—	—	—	—
180	40	25,8	23,5—28,5	14,3	13,1—15,8	—	—	—	—	—
183	13	26,6	25,0—28,5	14,5	13,7—15,6	—	—	—	—	—
186	13	27,2	26,0—29,5	14,6	14,0—15,9	—	—	—	—	—
189	4	28,3	28,0—28,5	15,0	14,8—15,1	—	—	—	—	—
192	2	27,7	26,5—28,5	14,4	13,8—14,8	—	—	—	—	—

Die im obigen hervorgehobenen Tatsachen kommen auch durch den Ober-Unterarm-Index (Brachial-Index) deutlich zum Ausdruck. Dieser Index ergibt, daß beim Menschen (und ähnlich beim Gorilla) die stärkste Verkürzung des Unterarms stattgefunden hat. Auf der anderen Seite be-

ruht bei Formen mit langer oberer (vorderer) Extremität diese Länge meistens (von einigen Ausnahmen abgesehen) auf einer stärkeren Längenentwicklung des Unterarms. Er stellt also das variablere anpassungsfähigere Element dar.

	Ober-Unterarm-Index	Humero-Radial-Index
Hylobates	107,0 (109—115)	111,2 (106—116)
Orang-Utan	96,3 (94—99)	98,8 (94—104)
Schimpanse	93,7 (89—97)	93,2[1]) (91—96)
Gorilla	83,0 (82—84)	81,2 (78—85)
Mensch (Badener ♂)	78,4 (72—86)	73,3 (Rollet)
„ („ ♀)	75,9 (62—108)	—
Erythrocebus patas	106,5 (96—112)	—
Andere Cercopitheken	101,0— 93,4	103,5— 94,5
Makaken	101,2— 96,8	105,0— 97,5
Cynocephalen	115,0—103,1	109,7—101,5
Platyrrhinen	99,0— 86,6	102,0— 87,7
Prosimier	107,0— 89,8	121,7— 99,0

In allen Gruppen der Primaten bestehen große Differenzen zwischen den einzelnen Arten. Unter den Anthropomorphen haben Hylobates und Orang-Utan den größten Unterarm; nur bei Gorilla besteht ein menschenähnliches Verhalten, und seine im Verhältnis zur Rumpflänge relativ beträchtlichere Ober-Unterarmlänge ist durch die Längenentwicklung des Oberarms bedingt. Bei den Makaken sind Ober- und Unterarm fast gleichlang; bei den Platyrrhinen überwiegt mit Ausnahme von Ateles (Index 102,0) der Oberarm, während die Prosimier das umgekehrte Verhalten zeigen. Auch innerhalb der menschlichen Rassen bestehen interessante Unterschiede.

Oberarm-Unterarm-Index (Brachial-Index).

Europa.	♂	♀
Pariser	75,4	74,2
Schweizer (Aargau)	75,5	—
Deutsche	76,0	77,5
Italiener (Bologna)	76,3	74,3
Franzosen (Godin)	76,3	—
Isländer (Hannesson)	76,5	—
Franzosen der Normandie	77,9	—
Schweizer (Schaffhausen)	78,1	—
Badener	78,4	75,9
Norweger	80,7	76,0
Asien.		
Südchinesen	75,8	—
Senoi	76,0	77,2
Igorroten	76,2	75,5
Aino	77,4	79,4
Tamilen	78,0	—
Kubu	78,0	80,0
Battak	79,7	—
Javanen	80,0	—
Menangkabau-Malayen	84,2	—
Lolo	84,9	—
Tungusen und Jukagiren	—	74,6
Jakuten	—	75,4
Chinesen	—	77,1
Cambodschaner	—	77,9
Annamiten	—	86,9
Chinesen v. Setschuan	86,0	—

Afrika.	♂	♀
Unter-Ägypter	76,9	—
Howa	78,3	—
Ober-Ägypter	79,3	—
Batwa	78,4	78,7
M'Baka	81,8	80,3
Kabylen	82,2	—
Babinga	82,3	80,2
Südafrikan. Bastards	84,8	82,6
Bugu	87,9	—
Fiot	87,9	—
Fan	88,1	84,2
Jakoma	89,4	—
Kongo-Neger	93,4	—
Lobi	96,4	93,0
Ozeanien.		
Neu-Mecklenburger	76,2	—
Jabim	79,6	—
Merauké	86,3	84,6
Amerika.		
Feuerländer	80,6	76,3
Galibi	85,0	—
Colorado-Indianer	76,2	—

1) Rollet gibt für Schimpanse einen Index von 90,9, für Gorilla von 79,2 an.

Bei der Wichtigkeit dieser Verhältnisse und dem Umstande, daß die Resultate durch die Meßtechnik unzweifelhaft stark beeinflußt werden, muß hier auch der an Skeleten gewonnene Humero-Radial-Index herbeigezogen werden.

Humero-Radial-Index.

Europa.	♂	♀	Afrika.	♂	♀
Pariser (St. Marcel)	71,3	74,3	Neger (Soularue)	78,0	76,8
„ (St. Germain)	71,6	—	„ (Hamy)	78,2	—
Europäer (Hamy)	72,1	—	Buschmänner	78,3	—
„ (Topinard)	72,5	72,4	Ägypter (Naqada)	78,8	78,1
„ (Rollet)	73,7	72,7	Neger (Topinard)	79,0	78,3
„ (Soularue)	73,9	71,8	Massai, Jaunde etc.	79,5	76,4
Schwaben und Alamannen	74,3	76,7	Neger (Rodriguez)	80,1	77,7
Tiroler	74,5	76,5			
Alamannen der Schweiz	74,7	74,8	Ozeanien.		
Homo Neandertalensis	75,0	—	Australier	76,9	78,5
Neolithiker (Böhmen)	76,5	75,7	Maori	77,8	—
			Neu-Hebriden	80,5	76,6
Asien.					
Chinesen	75,4	73,4	Amerika.		
Japaner	75,6	73,9	Indianer (Soularue)	76,3	75,4
Aino	77,6	77,0	Paltacalo-Indianer	77,3	76,4
Negrito	78,3	78,2	Eskimo	79,4	71,4
Wedda	79,8	78,8	Feuerländer	80,6	76,3
Andamanen	80,5	79,7	Nieder-Californier	81,5	76,2
Chinesen	—	77,4	Salado-Indianer	81,5	78,8
Cambodschaner	—	77,0			
Annamiten	—	86,7			

Auch in diesem Index zeigt der Mensch die niedersten Werte unter allen Primaten, trotzdem innerhalb der Hominiden deutliche Rassenunterschiede hervortreten. Europäer haben den kürzesten Unterarm, sie sind brachykerkisch, in der Mitte stehen Mongoloiden und Amerikaner und am Ende der Reihe die Negroiden. Nach Broca (1862) ist bei gleichlangem Oberarm der Unterarm des Negers um 7,6 Proz. länger als derjenige des Europäers, doch gilt dies sicher nicht für alle Negergruppen in gleichem Grade. Auch Feuerländer und Andamanen besitzen auffallend langen Unterarm; sie sind dolichokerkisch.

Von großem Interesse ist die ontogenetische Entwicklung des Verhältnisses von Unter- zu Oberarm, weil sie auch einen Schluß auf die eingetretene phylogenetische Umgestaltung zuläßt. Der Humero-Radial-Index zeigt nämlich während des Wachstums wichtige Veränderungen. Bei Arten, die einen langen Unterarm im Verhältnis zum Oberarm haben, verlängert sich der erstere noch während des Wachstums. So beträgt der Index bei den jugendlichen Hylobatiden nur 95,3 gegenüber 107,0 bei den erwachsenen. Bei Arten dagegen, bei welchen der Unterarm kurz ist im Verhältnis zum Oberarm, bleibt der Unterarm immer mehr im Verlauf des Wachstums gegenüber dem Oberarm zurück. Letzterer wächst also im beschleunigten Grade.

Zu diesen Formen gehört auch der Mensch. Noch gegen Ende des 2. Fetalmonats sind Unter- und Oberarm gleichlang. Von diesem Zeitpunkte an entwickelt sich dann immer deutlicher das für die Anthropomorphen (mit Ausnahme des Hylobates) charakteristische Ober-Unterarm-Verhältnis, das bei den Hominiden die stärkste Ausprägung erfahren hat. Dies beweist die folgende Tabelle (nach Hamy, 1872):

Humero-Radial-Index während des Wachstums.

Embryo	2½ Monate	88,8	Kind	1—10 Tage	76,2
Fetus	3—4 „	84,1	„	11—20 „	74,8
„	4—5 „	80,4	„	21—30 „	74,5
„	5—7 „	77,7	„	2 Monate	73,0
„	8—9 „	77,3	„	6 „ bis 2 Jahre	72,5
			„	5—13½ Jahre	72,3

Ergänzt werden diese Betrachtungen durch die an Schaffhauser Kindern angestellten:

Ober-Unterarm-Index bei Schaffhausern[1]).

6—7 Jahre	82,6	81,6	12—13 Jahre	79,9	77,9
7—8 „	81,3	80,0	14—15 „	80,4	77,6
10—11 „	80,5	78,7	18—19 „	78,1	—

Eine leichte Zunahme des Index findet jeweils in den Perioden stärkeren Körperwachstums statt[2]). Die niedrigere Indexzahl im weiblichen Geschlecht auf allen Altersstufen entspricht der relativ geringeren Unterarmlänge der Frau. Dieser Geschlechtsunterschied wird vom 9. Jahre an immer deutlicher. Aus den gewonnenen Zahlen geht aber klar hervor, daß die Vorfahrenform des Menschen und der Anthropomorphen ein Längenverhältnis der beiden Armknochen besessen haben muß, das einem Humero-Radial-Index von 88—90 entsprochen haben dürfte.

d) Hand. Die absolute Handlänge, die bis zum 19. Jahre ein leichtes Steigen zeigt, weist während der Wachstumsperiode keine ausgesprochene sexuelle Differenz auf (vgl. Tabelle S. 390), und auch relativ zu Rumpf- und Körpergröße bleiben die Zahlen in beiden Geschlechtern fast stabil. Selbst im Vergleich zur ganzen Armlänge läßt sich ein deutlicher sexueller Unterschied in der Handlänge nicht erkennen. Der Index nimmt im Laufe des Wachstums in beiden Geschlechtern noch ab (bei Juden von 29,9 beim Neugeborenen auf 25,7 im 9. Lebensjahr, bei Schaffhausern bis 24,1), ein Beweis dafür, daß die Hand verhältnismäßig langsamer wächst als der ganze Arm. Im Mittel beträgt die Handlänge 24—25 Proz. der ganzen Armlänge, sie beteiligt sich also ungefähr mit einem Viertel an der letzteren.

Handlänge in Prozenten der ganzen Armlänge.

Lolo	22,7	Pariser	25,0
Badener	24,0	Toda	25,1
Malser	24,4	Chinesen	25,3
Schaffhauser	24,5	Kurumbar	25,5
Brahmanen	24,8		

Die Hand nimmt mit der Zunahme der Körpergröße absolut zu, jedoch im Verhältnis zum Rumpf in geringerem Maße als die proximalen Teile der oberen Extremität. Bei groß gewachsenen Männern nimmt die Hand im Verhältnis zum Fuß relativ ein wenig ab, bei großwüchsigen Frauen findet das Umgekehrte statt (Manouvrier).

1) Die Verschiedenheit der Zahlen dieser Tabelle gegenüber denjenigen Hamys rührt daher, daß letzterer seine Messungen an frischen Knochen, Schwerz dagegen an Lebenden ausgeführt hat.

2) Godin fand merkwürdigerweise vom 13. bis 17. Jahr eine Zunahme des Index von 77 bis 83.

Wachstum der Handlänge südrussischer ♂ Juden (n. Weissenberg).

Alter	Individuenzahl	Mittel cm	Variationsbreite cm
Neugeborene	15	6,4	5,8— 7,0
2 Jahre	38	9,9	9,0—11,0
3 „	36	10,5	9,5—12,0
4 „	38	11,2	10,0—12,0
5 „	46	11,8	10,5—13,2
6 „	40	12,6	11,5—14,0
7 „	50	13,0	11,5—14,5
8 „	50	13,3	11,0—14,5
9 „	51	13,6	12,0—15,5
10 „	82	14,0	12,2—15,0
11 „	62	14,5	12,8—16,5
12 „	51	15,0	13,5—17,2
13 „	53	15,6	14,2—17,8
14 „	57	16,3	14,2—19,0
15 „	50	16,8	15,0—19,0
16 „	50	17,6	15,2—20,0
17 „	50	18,1	16,5—20,0
18 „	60	18,2	16,0—20,2
19 „	60	18,6	17,0—21,0
20 „	75	18,4	17,0—20,0
21—25 „	100	18,5	16,5—21,0
26—30 „	66	18,6	16,0—21,0
31—40 „	60	18,5	16,5—21,0
41—50 „	24	18,6	17,5—20,5
51—60 „	15	18,6	16,5—20,0
61—x „	—	—	—

Relative Handlänge.

	♂	♀		♂	♀
Europa.					
Kleinrussen	10,9	—	Japaner (feine)	11,8	11,6
Polnische Juden	10,9	10,9	Cambodschaner	11,9	—
Weißrussen	11,0	—	Tungusen und Jukagiren	—	12,0
Deutsche (Bach)	11,0	10,8	Japaner (plumpe)	12,0	11,5
Pariser (Papillault)	11,1	—			
Juden	11,1	11,2	**Afrika.**		
Franzosen (Godin)	11,2	—	Batwa	10,5	10,8
Badener	11,2	11,0	M'Baka	10,8	10,5
Südrussische Juden	11,2	—	Fiot	10,8	—
Norweger	11,3	10,8	Mawambi-Pygmäen	10,8	11,2
Belgier	11,3	11,3	Buschmänner	10,9	11,1
Franzosen der Normandie	11,4	—	Massai	11,1	—
Litauer	11,9	12,2	Fan	11,2	11,2
			Babinga	11,4	11,1
Asien.			Lobi	11,4	—
Lolo	9,8	—	Dschagga	11,4	11,0
Kubu	9,8	10,3	Ägypter der Kharga-Oase	11,6	—
Süd-Chinesen	10,1	—	Jakoma	11,7	—
Javanen	10,2	—	Bugu	11,8	—
Tamilen	10,3	—	Kabylen	11,9	—
Battak	10,6	—			
Sikh	10,7	—	**Ozeanien.**		
Tonkinesen	10,7	—	Neu-Mecklenburger	10,6	—
Menangkabau-Malayen	10,7	—	Merauké	11,0	11,3
Senoi	10,9	11,3			
Kalmücken	11,1	11,0	**Amerika.**		
Bontoc-Igorroten	11,3	10,3	Brasilianische Indianer	10,4	10,3
Wedda	11,5	—	Galibi	10,5	—
Japaner (mittlere)	11,5	11,5	Botokuden	10,6	10,4
Jakuten	11,6	—	Colorado-Indianer	10,8	—
Chinesen	11,6	11,7	Nordamerikan. Indianer	11,0	—
Aino	11,7	11,5	Feuerländer	11,2	11,1
Annamiten	11,8	10,2			

Relativ zur Körpergröße machen sich einige Rassenunterschiede geltend, doch sind dieselben nicht eindeutig genug. Die Behauptung, daß sich die Mongoloiden durch die relativ größten Hände auszeichnen (Topinard), wird durch obige Tabelle nur teilweise bestätigt. Dolichomorphie der Hand findet sich nur in geringem Grad mit Dolichomorphie des Körpers korreliert (Jarcho, 1926). Daß die Handlänge im Verhältnis zur Körpergröße im allgemeinen ziemlich konstant ist, zeigt die Tabelle von Bach (1926). Fick (1923) weist ebenfalls darauf hin, wie konstant sich selbst bei zwei in der Berliner Anatomie aufgestellten Riesenskeleten die relativen Handlängen verhalten:

Riese I. Kpgr. 216 cm, Handlänge r. 24 cm = 11,1%; l. 23,5 cm = 10,9 %
Riese II. Kpgr. 223 cm, Handlänge r. 23,3 cm = 10%; l. 21,5 cm = 9,06 %
Normalerweise wird im Durchschnitt für die ganze Handlänge $^1/_{10}$ der Körpergröße, also 10,4 Proz. angenommen (zit. n. Fick, 1923, S. 220). Bachs Prozentzahlen sind etwas höher.

Veränderungen der Handlänge mit steigender Körpergröße (n. Bach).

Körpergröße cm	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel cm	♂ absolute Werte Variationsbreite cm	♂ relative Werte HL/S Mittel %	♂ relative Werte Variationsbreite %	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel cm	♀ absolute Werte Variationsbreite cm	♀ relative Werte HL/S Mittel %	♀ relative Werte Variationsbreite %
147	3	16,3	15,5—17,5	11,1	10,5—11,9	9	15,6	14,0—18,0	10,6	9,5—12,2
150	7	16,8	15,0—19,0	11,2	10,0—12,7	19	16,5	14,5—19,5	11,0	9,7—13,0
153	25	17,2	15,0—18,5	11,2	9,8—12,1	22	16,4	15,5—18,5	10,7	10,1—12,1
156	56	17,2	15,0—19,0	11,0	9,6—12,2	26	16,9	15,0—19,0	10,8	9,6—12,2
159	139	17,6	15,5—20,0	11,1	9,7—12,6	27	17,3	15,5—19,5	10,9	9,7—12,5
162	240	17,9	15,5—20,5	11,0	9,6—12,7	20	17,5	16,0—20,0	10,8	9,9—12,3
165	307	18,3	15,5—20,5	11,2	9,4—12,4	6	18,0	16,5—18,5	10,9	10,0—11,2
168	265	18,4	16,0—22,0	11,0	9,5—13,1	10	18,0	17,0—19,5	10,7	10,1—11,6
171	228	18,7	16,0—21,5	10,9	9,4—12,6	5	18,1	17,5—19,5	10,6	10,2—11,4
174	155	19,1	14,0—23,5	11,0	8,0—13,5	—	—	—	—	—
177	106	19,3	16,2—21,5	10,9	9,3—12,1	—	—	—	—	—
180	40	19,5	17,5—22,0	10,8	9,7—12,2	—	—	—	—	—
183	13	19,7	17,0—24,5	10,8	9,3—13,4	—	—	—	—	—
186	13	20,3	18,0—23,5	10,9	9,7—12,6	—	—	—	—	—
189	4	20,4	19,5—21,5	10,8	10,3—11,4	—	—	—	—	—
192	2	20,3	19,5—21,5	10,6	10,2—11,2	—	—	—	—	—

Nur an wenigen lebenden Anthropomorphen sind bisher Messungen der Hand vorgenommen worden. Fick (1926, S. 438) gibt einige Daten für das Verhältnis der Handlänge zur Körpergröße:

	Riesenorangs Anton	Riesenorangs Jumbo	Schimpansin Tschika (Teneriffa)	Gorillas lebend jg.	Gorillas H. Meyeri
Handlänge: Körpergröße	29,0 : 140,0	25,0 : 133,0	24,3 : 133,0	20,0 : 120,0	27,2 : 165,0
Handlänge mißt von Körperlänge	20,7 %	18,8 %	18,3 %	16,6 %	16,5 %

Für die Schimpansin Basso errechnete Oppenheim (1916) eine relative Handlänge von 19,5 Proz.

Außer der Handlänge interessiert auch die Handbreite und das Verhältnis beider Zahlen zueinander. Die menschliche Hand zeichnet sich gegenüber derjenigen aller Anthropomorphen durch ihre große Breite aus (vgl. Fig. 148, S. 399). Zahlenbelege fehlen aber leider noch.

Hinsichtlich der menschlichen Rassendifferenzen sei auf die folgenden Tabellen verwiesen.

Relative Handbreite.

Europa	♂	♀	Afrika.	♂	♀
Juden	4,9	—	Togo	4,2	—
Badener	—	5,0	Buschmänner	4,4	4,3
Franzosen	5,1	—	Suaheli	4,8	—
Litauer	5,6	—	Mawambi-Pygmäen	4,8	4,5
			Ägypter der Kharga-Oase	5,4	—
Asien.			Duala	5,2	—
Südchinesen	4,8	—	Jakoma	5,6	—
Annamiten	5,0	—	Bugu	5,8	—
Japaner (feine)	5,1	5,0			
„ (mittlere)	5,1	5,0	Ozeanien.		
„ (plumpe)	5,4	5,3	Merauké	5,1	5,0
Aino	5,4	5,2			

Handindex.

Europa.	♂	♀	Afrika.	♂	♀
Franzosen	42,7	—	Massai	38,9	39,9
Isländer	46,5	—	Buschmänner	40,0	39,2
Badener	48,1	45,6	Togo	43,2	—
			Batanga	43,5	—
Asien.			Bugu	43,7	—
Chinesen	40,6	—	Duala	44,3	—
Malayen	41,2	—	Dschagga	45,6	—
Annamiten	41,7	—	Jakoma	45,8	—
Vorderinder	41,7	—	Ägypter der Kharga-Oase	46,3	—
Japaner (feine)	43,5	42,8	Südafrikan. Bastards	47,0	45,0
„ (mittlere)	43,8	44,1			
„ (plumpe)	45,0	46,4			
Araber (Yemen)	44,3	—			
Aino	46,2	45,0			

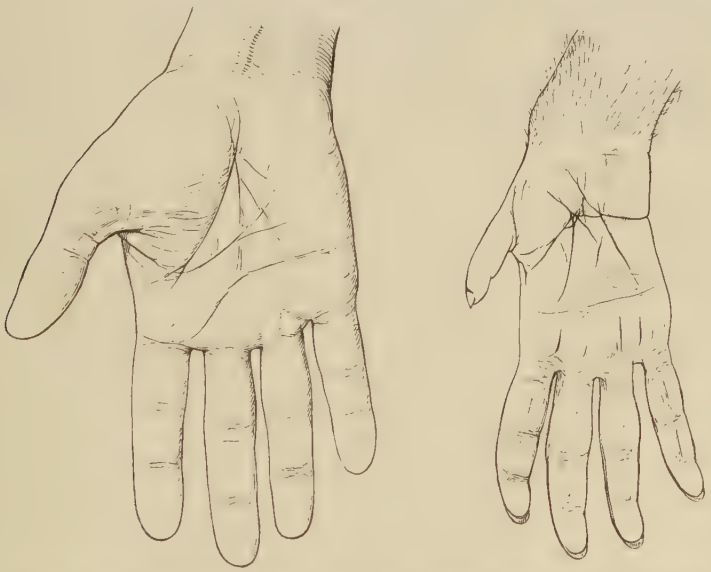


Fig. 148. Palma eines ♂ Menschen neben derjenigen eines Orang-Utan. (Nach Primrose.)

Aus den Tabellen geht hervor, daß die hamitischen Stämme, Pygmäen, Ostasiaten und Juden sich durch besonders schlanke und schmale Hände

Handlänge in mm bei sozial verschiedenen Gruppen (nach Brezina und Lebzelter).

Alter	Volks- u. Bürgerschüler; Söhne von:						Gymnasiasten				Fortbildungsschüler					
	Schwerarbeitern		Leichtarbeitern		Geistigen Arbeitern		Schotten-Gymn.		Maximilians-Gymnasium		Schmiede		Schlosser		Friseure	
	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
6	123	115—135	128	115—139	131	118—146	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	131	112—142	133	118—145	135	119—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	136	121—150	136	122—171	142	124—167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	141	123—161	142	130—171	149	130—166	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	148	112—162	149	133—167	154	140—173	154	136—169	149	145—161	—	—	—	—	—	—
11	152	126—171	156	135—172	156	140—171	154	142—179	160	149—170	—	—	—	—	—	—
12	158	143—181	160	135—193	164	151—187	163	145—184	161	154—187	—	—	—	—	—	—
13	165	144—187	166	150—199	168	150—182	171	150—194	168	153—186	—	—	—	—	—	—
14	169	150—183	171	138—192	—	—	178	156—194	179	161—204	177	161—192	175	163—196	171	151—187
15	—	—	—	—	—	—	184	167—195	179	166—200	177	159—193	181	160—204	174	154—193
16	—	—	—	—	—	—	189	175—213	185	176—192	181	160—206	183	160—205	178	152—199
17	—	—	—	—	—	—	186	171—200	187	174—197	181	166—197	186	169—205	183	157—215
18	—	—	—	—	—	—	185	173—210	188	175—207	186	171—195	187	169—200	185	169—194
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	186	170—195	—	—	—	—

Handbreite in mm bei sozial verschiedenen Gruppen (nach Brezina und Lebzelter).

Alter	Volks- u. Bürgerschüler; Söhne von:						Gymnasiasten				Fortbildungsschüler					
	Schwerarbeitern		Leichtarbeitern		Geistigen Arbeitern		Schotten-Gymn.		Maximilians-Gymnasium		Schmiede		Schlosser		Friseure	
	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
6	54	47—59	57	53—61	59	53—71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	59	53—69	59	51—64	61	52—68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	61	54—69	62	56—68	63	56—74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	63	54—71	63	57—72	65	57—76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	64	55—79	67	58—79	66	60—71	67	60—70	65	60—70	—	—	—	—	—	—
11	66	55—75	67	57—76	69	64—78	67	60—79	66	60—72	—	—	—	—	—	—
12	69	58—80	68	66—80	68	64—73	70	64—85	70	64—85	—	—	—	—	—	—
13	72	59—81	72	63—85	72	56—82	74	65—85	70	63—79	—	—	—	—	—	—
14	74	66—78	—	—	—	—	78	69—87	76	66—85	80	74—86	76	70—90	74	66—83
15	—	—	—	—	—	—	80	70—87	79	70—85	81	76—93	81	70—93	77	64—79
16	—	—	—	—	—	—	82	75—89	81	77—85	84	71—94	83	71—94	79	66—93
17	—	—	—	—	—	—	81	73—87	80	74—87	85	76—92	84	72—92	80	70—90
18	—	—	—	—	—	—	81	76—93	80	72—92	85	81—91	85	77—94	81	70—88
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	77—93	—	—	—	—

Die Schüler des Schotten-Gymnasiums stammen zum größten Teil aus dem Adel, der hohen Bürokratie und des Großbürgertums, die Schüler des Maximilians-Gymnasiums sind etwa zu 80% mosaischer Konfession und nicht nur aus wohlhabenden Kreisen.

auszeichnen, während plumpe Hände für Aino, Litauer (und Liven) charakteristisch sind. Die außerordentliche Schmalheit der Massai-Hände beginnt schon mit dem Handgelenk; die geringste Breite oberhalb desselben mißt bei ihnen, selbst bei den an grobe Arbeit gewöhnten Frauen, nur zwischen 33 und 40 mm (Wiedemann, v. Luschan). Daß im übrigen die Funktion die Hand verbreitert, geht aus den drei für Japaner mitgeteilten Zahlen hervor. Auch bei Javanen, besonders den Frauen, sind Hand und Finger schmal und lang, die Fingerbeeren selbst aber breit und flach und den Trommelschlägerfingern der Herzkranken ähnlich (Stratz). Die Handbreite ist stets geringer als die Fußbreite.

Handdicke in mm bei verschiedenen sozialen Gruppen (nach Brezina und Lebzelter).

Alter	Volks- u. Bürgerschüler Söhne von						Gymnasiasten				Fortbildungsschüler					
	Schwerarbeitern		Leichtarbeitern		Geistigen Arbeitern		Schotten-Gymn.		Maximil.-Gymn.		Schmiede		Schlosser		Friseure	
	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
6	17	15—19	18	16—21	19	13—20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	18	15—21	18	15—20	19	15—22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	20	15—26	19	17—21	19	16—23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	20	16—24	20	16—28	20	16—23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	20	17—25	20	19—24	20	19—23	21	19—24	20	19—21	—	—	—	—	—	—
11	21	17—26	21	18—24	21	20—25	21	18—24	20	19—22	—	—	—	—	—	—
12	21	17—26	20	17—24	22	19—26	22	19—26	21	20—24	—	—	—	—	—	—
13	22	20—28	23	20—26	21	19—26	23	20—27	22	19—25	—	—	—	—	—	—
14	22	19—24	—	—	—	—	24	21—26	24	20—27	25	22—28	25	20—29	23	18—26
15	—	—	—	—	—	—	25	21—28	24	20—29	25	21—31	26	22—29	24	20—29
16	—	—	—	—	—	—	25	23—27	24	23—26	27	23—30	26	22—31	24	21—30
17	—	—	—	—	—	—	25	22—29	25	22—27	27	22—31	26	24—30	25	21—28
18	—	—	—	—	—	—	25	23—30	25	22—27	27	24—29	27	24—31	25	21—27
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	(26-30)	—	—	—	—

Handwurzelbreite in mm bei sozial verschiedenen Gruppen (nach Brezina und Lebzelter).

Alter	Volks- u. Bürgerschüler Söhne von			Gymnasiasten		Fortbildungsschüler		
	Schwerarbeitern	Leichtarbeitern	Geistigen Arbeitern	Schotten-Gymn.	Maximil.-Gymn.	Schmiede	Schlosser	Friseure
	M	M	M	M	M	M	M	M
6	36	38	40	—	—	—	—	—
7	38	39	43	—	—	—	—	—
8	40	41	42	—	—	—	—	—
9	42	42	44	—	—	—	—	—
10	43	44	45	44	45	—	—	—
11	44	45	47	44	45	—	—	—
12	46	46	46	48	47	—	—	—
13	48	48	49	49	49	—	—	—
14	—	—	—	51	52	53	52	49
15	—	—	—	54	52	53	53	51
16	—	—	—	54	53	55	51	52
17	—	—	—	53	53	56	55	53
18	—	—	—	53	53	55	55	53
19	—	—	—	—	—	58	—	—

Dimensionen der Hand in mm bei verschiedenen Berufen (nach Brezina und Lebzelter). A.f.Hyg. 92:55 1923

Berufsgruppe	Körpergröße in cm	Handlänge	Handdicke	Handwurzelbreite	Handbreite	Längenbreiten-Index der Hand
Schmiede	x—1659	183	27	59	87	46,95
	1660—1689	187	29	60	88	
	1690—x	191	28	62	90	
Schlosser	x—1659	182	27	57	86	46,27
	1660—1689	192	27	58	88	
	1690—x	197	28	60	90	
Gießer	x—1659	184	27	59	86	46,49
	1660—1689	188	27	60	88	
	1690—x	192	28	60	89	
Transportarbeiter .	x—1659	184	27	59	86	45,89
	1660—1689	190	28	59	86	
	1690—x	195	28	60	88	
Ziegelarbeiter . . .	x—1659	187	25	59	85	46,41
	1660—1689	189	27	59	86	
	1690—x	193	27	59	88	
Schriftsetzer . . .	x—1659	183	24	55	80	43,28
	1660—1689	187	25	~~55~~ 56	81	
	1690—x	191	25	57	83	
Postsparkassen-beamte	x—1659	185	24	55	81	43,76
	1660—1689	189	25	57	83	
	1690—x	193	25	57	85	

Von den Fingern ist bei den Menschen stets der III. der längste, ein Verhältnis, das sich auch bei den übrigen Primaten findet. Schwankungen dagegen unterliegt die relative Länge des II. und IV. Fingers. Bei den Anthropomorphen (am wenigsten bei Gorilla) ist der Zeigefinger regelmäßig kürzer als der IV. Finger, und zwar absolut um einen bedeutenden Betrag. Beim Menschen aber erfährt der II. Finger eine größere Längenentwicklung und erreicht, ja überschreitet bei einer Anzahl von europäischen Individuen die Länge des IV. Bei der Mehrzahl der bis jetzt untersuchten Rassen und besonders im männlichen Geschlecht ist allerdings das ursprüngliche Verhalten noch die Regel. So ist bei Negern der IV. Finger im Mittel 8 mm länger als der II. (Ecker, 1875), bei Litauern übertrifft der IV. Finger den II. bei Männern um durchschnittlich 5 mm, bei Frauen um 4 mm. Im weiblichen Geschlecht ist nach bis jetzt vorliegenden Beobachtungen eine größere Länge des II. Fingers häufig. Jedenfalls darf diese stärkere Längen-

Absolute Fingerlängen (in Millimeter).

		I	II	III	IV	V
Litauer	♂	68	94	105	99	80
„	♀	62	88	99	92	74
Letten	♂	67	93	106	99	82
„	♀	60	86	97	89	74
Juden		—	86	97	93	—
Liven		—	100	112	106	—
Kleinrussen	♂	—	97	—	101	—
Annamiten	♀	55	—	90	—	—
Chinesen	♂	58	—	93	—	—
Cambodschaner	♀	56	—	93	—	—
Buschmänner	♂	51	—	84	—	—
„	♀	51	—	82	—	—

entfaltung des Zeigefingers als eine progressive Bildung angesehen werden. Es handelt sich aber bei den bis jetzt beobachteten Längenunterschieden weniger um Rassen als um individuelle Fälle. Messungen an skeletierten Händen ergaben stets eine größere Länge des II. Metacarpus gegenüber dem IV. während die Summe der drei Phalangen speziell infolge der Entwicklung der Mittelphalanx am IV. Finger stets größer ist (Braune). Vgl. auch unter Handskelet. Hinsichtlich der einzelnen Fingerlängen sei auf die nebenstehende Tabelle verwiesen.

Länge in den Spalträumen gemessen.

		I	II		III		IV		V
Spaltraum		1	1	2	2	3	3	4	4
Litauer	♂	62	113	73	84	80	75	82	60
„	♀	58	105	70	80	77	70	78	56
Letten	♂	63	113	73	85	82	75	86	61
„	♀	57	103	70	79	75	68	88	55

Der V. Finger ist mit wenigen Ausnahmen kürzer als der Daumen. Beim Menschen reicht die Kuppe des Daumens in der Regel bis etwas über die Mitte der Grundphalanx des Zeigefingers, während er bei den meisten übrigen Primaten stark reduziert ist. Man vergleiche dazu auch die folgenden Zahlen.

		Länge des Mittelfingers absolut	rel. z. Kgr.	Länge des Daumens absolut	rel. z. Kgr.
Merauké	♂	108 mm	6,4	67 mm	4,0
„	♀	103 „	6,6	63 „	4,0
Mawambi-Pygmäen	♂	89 „	6,4	61 „	4,3
„	♀	89 „	6,6	59 „	4,3

Von der Palmarfläche betrachtet, werden die Fingerlängen durch die Ausbildung der sogenannten Schwimmhäute (Ligamenta natatoria) stark beeinflußt. (Vgl. dazu Friedenthal, 1910, Sonderformen der menschlichen Leibesbildung V, Jena, S. 38/39.) Diese die Finger verbindenden Hautfalten sind am stärksten, d. h. am meisten digitalwärts, bei den niederen Affen entwickelt, und zwar besonders am Mittelfinger. Auch bei Gorilla reicht diese Querfalte über die Hälfte oder bis zum distalen Viertel der Grundphalanx, während sie bei den übrigen Anthropomorphen höchstens bis zur Mitte heraufgreift. Im Verhältnis zur Handfläche haben die höheren Primatenformen relativ kleinere Schwimmhäute als die niederen.

Auch beim Menschen sind die Ligamenta natatoria relativ schwach entwickelt und verbinden ziemlich genau über der Mitte der Grundphalanx in weitem Bogen die Volarflächen der Finger miteinander, doch bestehen deutliche individuelle Differenzen, die zum Teil funktionell zu erklären sind. So bedingt schwere körperliche Arbeit eine größere Schwimmhaut, während weibliche Individuen relativ zur Handlänge kürzere Schwimmhäute aufweisen. Die behauptete absolut und relativ beträchtlichere Schwimmhaut bei Negern ist durch Beobachtungen von Birkner (1895) nicht bestätigt worden. Da die Größe der Schwimmhaut also sichtlich stark durch die Funktion beeinflußt wird, so wird man die relativ geringere Entwicklung dieser Falte beim Menschen mit der spezifisch verfeinerten Ausbildung der Funktion der menschlichen Hand in Zusammenhang bringen müssen.

Über die Beugefalten und Reliefverhältnisse der Hand s. S. 460.

Armlänge der Frau immer unter den männlichen. Bei Wolhyniern fand beispielsweise H. Pöch (bezw. Kyrle) bei Männern eine Spannweite von 173,8 cm, bei Frauen von nur 162,0 cm. Die individuelle Variabilität ist sehr groß.

Relative Spannweite.

Europa.	♂	♀	Afrika.	♂	♀
Albaner	101,6	—	Kabylen	101,5	—
Polnische Juden	103,2	101,0	Buschmänner	102,1	100,8
Russische „	103,3	100,0	Somali	103,2	—
Lappländer	103,5	103,1	Fiot	104,0	—
Großrussen	103,6	103,4	Babinga	104,0	107,2
Norweger (Bryn, Schreiner)	103,6	101,1	Batwa	104,0	102,3
Badener	—	103,4	M'Baka	105,0	104,1
Norweger	103,7	—	Massai	105,0	—
Südrussische Juden	103,8	102,9	Batanga	105,0	—
Schweden	104,0	—	Fan	105,0	105,0
Franzosen (Collignon)	104,4	—	Mawambi-Pygmäen	105,2	107,3
Liven	104,5	—	Jakoma	105,6	—
Zigeuner	104,6	—	Togo	105,9	—
Litauer (Baronas)	104,7	104,6	Lobi	105,9	104,5
Belgier	104,8	101,6	Bugu	106,2	—
Franzosen (Godin)	106,1	—	Duala	108,0	—
Litauer (Waeber)	106,6	—	Dschagga	108,6	106,4
Esten	108,0	—			
			Ozeanien.		
Asien.			Pygmäen v. Goliathberg	104,4	—
Lolo	99,1	—	Australier	104,9	—
Nordchinesen	102,1	—	Merauké	106,5	104,8
Chinesen	102,1	101,5	Jakumul D.-Neuguinea	106,9	—
Japaner	102,6	100,5	Toricelligeb. „	107,4	—
Perak-Malayen	102,8	—	Arup D.-Neuguinea	108,8	—
Südchinesen (Girard)	102,9	—			
Senoi	103,0	102,6	Amerika.		
Formosaner	103,7	—	Polar-Eskimo	99,3	97,9
Koreaner	104,0	—	Colorado-Indianer	100,7	—
Toda	104,1	—	Feuerländer	101,4	—
Brahmanen	104,4	—	Koukpagmiut	102,5	100,3
Dajak	104,5	—	Numatagmiut	103,1	102,4
Tibetaner	104,7	105,2	Athapasken (Tahltan)	103,5	101,0
Burjäten	104,8	—	Shoshoni	104,3	—
Menangkabau-Malayen	104,9	—	Brasilian. Indianer	104,5	103,2
Tataren	105,0	103,0	Bororo	104,7	—
Aino	105,9	104,6	Nahuqua	105,0	104,7
Kurumbar	106,3	—	Trumai	105,3	104,6
Irular	106,3	—	Auetö	106,1	105,1
Kadir	107,0	—	Bella-Cola-Indianer	106,2	104,8
Annamiten	—	101,9	Irokesen	108,9	—
Cambodschaner	—	104,5			

Die Unterschiede, welche die Rassenmittel Erwachsener zeigen, beruhen natürlich ebenfalls vorwiegend auf der relativ verschiedenen Längenentwicklung der oberen Extremität, zum Teil auch auf der Verschiedenheit der Schulterbreite. So ist zweifellos die große Spannweite der negroiden Formen durch das erstere Moment, diejenigen der Esten aber vermutlich mehr durch die bedeutende Schulterbreite bedingt. Die Langarmigkeit der Negerkinder macht sich schon während des Wachstums geltend. Beachtenswert sind die sehr geringen Spannweiten der Eskimo, der Mongoloiden und der Juden und die sehr großen bei den Papua von Deutsch-Neuguinea (s. die obige Tabelle). Nach Gould besitzen die nicht arbeitenden Stände der Weißen Nordamerikas geringere Spannweite als die arbeitenden, und nach Manouvrier ist die Spannweite bei Städterinnen in hohem Prozentsatz kleiner als die Körpergröße

Bei Gorilla und Schimpanse beträgt die relative Spannweite im Durchschnitt 150.

g) Umfänge. Wie für das allgemeine Körperwachstum gezeigt wurde, wechselt auch bei der Entwicklung der Extremitäten Längen- und Dickenwachstum der einzelnen Abschnitte miteinander ab. Die Extremitäten gewinnen alternierend an Dicke und Länge; in Ruhepausen des Längenwachstums findet die Dickenzunahme statt und umgekehrt. Diese Perioden folgen sich ganz regelmäßig. Dabei besteht während der Wachstumsperiode europäischer Kinder wenigstens in den absoluten Werten kaum eine sexuelle Differenz, weil im männlichen Geschlecht die Muskelentwicklung, im weiblichen der stärkere Fettansatz ungefähr die gleichen Maße hervorruft. (Vgl. untenstehende Tabelle.)

Die aus den Umfängen und den Extremitätenlängen berechneten Längen-Umfang-Indices zeigen bei Zürcher Kindern während des Wachstums keine sehr großen Änderungen. Für 14—15-jährige Kinder ergeben sich bei gestrecktem Arme für den Oberarm die Werte 30,9 bezw. 32, 1,bei gebeugtem Arme 34.1 für beide Geschlechter, für den Unterarm 34,1 bezw. 31,2. Was den Oberarm betrifft, so spricht sich im Index die bessere Rundung des weiblichen Armes aus; der höhere Wert für den Unterarmindex bei den Knaben gibt einen Ausdruck für die bessere Entwicklung der Muskulatur bei diesen. Bei Pariser Knaben beträgt der größte Unterarmumfang relativ zur Körpergröße 14, im 17. Jahre 15; das Verhältnis des größten Oberarmumfanges zum größten Unterarmumfang sinkt von 94 im 13. auf 92 im 17. Jahre, weil der Unterarm nicht gleichen Schritt hält mit der Massenzunahme des Oberarms (Godin).

Der Oberarmumfang ist durchaus nicht ein direktes Maß zur Beurteilung der Muskelstärke. Es gibt unter Europäern genügend junge Männer, die einen relativ großen Oberarmumfang aufweisen bei schwacher Muskelentwicklung: er ist in solchen Fällen durch eine größere Fettschicht bedingt. Zur Beurteilung der Muskelstärke ist stets auch auf das Hervortreten der Muskelwülste des M. deltoides und biceps bei der Kontraktion zu achten.

Armumfänge schweizer und französischer Kinder.

Alter	Zürcher Kinder						Französische Knaben		
	Größter Oberarmumfang bei gestrecktem Arm		Größter Oberarmumfang bei gebeugtem Arm		Größter Unterarmumfang bei gestrecktem Arm		Größter Oberarmumfang	Größter Unterarmumfang	Kleinster Unterarmumfang (am Handgelenk)
Jahre	♂	♀	♂	♀	♂	♀			
8—9	173	177	187	186	181	175	—	—	—
9—10	173	174	187	185	182	173	—	—	—
10—11	175	187	189	202	182	185	—	—	—
11—12	185	194	204	204	193	190	—	—	—
12—13	194	192	212	207	198	191	—	—	—
13—14	202	209	222	222	205	205	216	205	140
14—15	202	211	223	224	208	205	226	214	147
15—16	—	—	—	—	—	—	243	227	155
16—17	—	—	—	—	—	—	260	238	160
17—18	—	—	—	—	—	—	267	247	163

Bedeutende Rassenunterschiede in den Umfängen der oberen Extremität dürften kaum vorhanden sein, weil diese Maße, wie schon erwähnt,

durchaus von der Entwicklung der Muskulatur und des Panniculus adiposus abhängig sind.

	Rel. Größter Oberarmumfang		Rel. Größter Unterarmumfang		Rel. Kleinster Unterarmumfang	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Batwa	14,2	15,1	14,0	14,1	8,9	8,9
M'Baka	15,3	14,7	15,0	13,9	9,1	8,7
Babinga	15,8	15,7	15,8	14,6	9,7	9,2
Merauké	15,9	16,6	—	—	10,5	10,5
Colorado-Indianer	16,1	17,2	15,4	15,5	9,7	9,7
Deutsche	17,0	16,5	16,2	14,6	—	8,3

Oberarmumfang bei gebeugtem Arm bei Münchner Volksschulkindern.

Alter in Jahren	♂ Individuenzahl	♂ Mittel cm	♂ Variationsbreite cm	♀ Individuenzahl	♀ Mittel cm	♀ Variationsbreite cm
6	80	15,7	13,0—17,5	93	15,5	13,0—18,5
6½	174	15,4	13,5—18,5	126	15,7	13,0—19,0
7	143	15,7	13,0—21,0	120	15,7	13,0—19,0
7½	145	16,0	13,0—18,0	147	16,0	13,0—19,5
8	132	16,6	14,0—21,0	153	16,4	13,5—21,0
8½	158	16,9	14,0—20,5	132	16,5	13,5—20,5
9	133	17,1	13,5—20,0	155	16,7	14,0—22,0
9½	140	17,2	14,5—22,5	140	17,4	14,5—23,0
10	108	17,2	14,5—21,5	138	17,2	14,5—21,0
10½	106	17,6	15,5—21,0	127	17,5	14,5—22,5
11	122	18,0	15,0—22,0	124	17,7	14,5—23,0
11½	129	18,0	15,5—23,0	129	17,9	14,5—21,5
12	123	18,2	15,5—21,0	159	18,4	15,5—22,5
12½	112	18,5	15,5—22,0	130	18,8	16,0—24,0
13	122	19,0	16,5—23,0	152	19,3	15,5—24,0
13½	64	18,9	15,5—23,5	102	19,5	16,0—25,0

Oberarmumfang bei gestrecktem Arm mit steigender Körpergröße (nach Bach).

Körpergröße cm	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel cm	♂ absolute Werte Variationsbreite cm	♂ relative Werte Mittel %	♂ relative Werte Variationsbreite %	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel cm	♀ absolute Werte Variationsbreite cm	♀ relative Werte Mittel %	♀ relative Werte Variationsbreite %
144	—	—	—	—	—	20	23,8	23,0—24,5	16,2	15,6—16,7
147	3	26,3	25,5—27,0	17,9	17,3—18,4	42	23,8	21,0—24,5	15,9	14,0—17,7
150	9	27,6	24,5—29,5	18,4	16,3—19,7	102	24,0	22,0—27,0	15,7	14,4—17,6
153	33	27,5	23,0—31,0	18,0	15,0—20,3	183	24,6	22,0—32,5	15,7	13,5—20,8
156	86	27,8	23,5—32,5	17,8	15,1—20,8	280	24,4	20,0—29,5	15,3	12,6—18,6
159	211	27,7	23,5—32,0	17,4	14,8—20,1	288	24,4	20,5—28,0	15,1	12,7—17,3
162	381	28,0	22,5—32,0	17,3	13,9—19,8	282	24,8	21,0—28,5	15,0	12,7—17,3
165	509	28,2	23,5—33,5	17,1	14,2—20,3	159	25,0	20,5—28,5	14,9	12,2—17,0
168	559	28,5	24,0—39,0	17,0	14,3—23,2	101	24,7	22,5—27,5	14,4	13,2—16,1
171	576	28,7	23,5—36,0	16,8	13,7—21,1	41	23,4	21,0—25,5	13,4	12,1—14,7
174	485	28,8	22,5—35,5	16,6	12,9—20,4	12	—	—	—	—
177	331	28,5	23,5—37,0	16,1	13,3—20,9	—	—	—	—	—
180	162	28,7	24,0—32,5	15,9	13,3—18,1	—	—	—	—	—
183	67	29,6	25,0—32,5	16,2	13,7—17,8	—	—	—	—	—
186	29	30,3	26,0—31,5	16,3	14,0—16,9	—	—	—	—	—
189	12	28,8	28,0—30,5	15,2	14,8—16,1	—	—	—	—	—
192	3	30,5	29,0—32,0	15,9	15,1—16,7	—	—	—	—	—

h) Untere Extremität. Wie oben S. 384 schon erwähnt, hat die untere Extremität des Menschen infolge der Aufrichtung eine wesentliche Umgestaltung erfahren, denn die Hominiden sind unter allen Primaten die spezifischen Sohlengänger, die einzigen wirklichen Bipeden. Diese charakteristische Veränderung besteht in der außerordentlichen Längenentwicklung der menschlichen unteren Extremität, durch welche die notwendige Stütze für die Rumpflast und die Leichtigkeit und Geschwindigkeit der Fortbewegung erreicht wird. Es stellt sich in diesem Merkmal der Mensch also an die Spitze der Primatenreihe.

Länge der unteren Extremität (Ober-+Unterschenkel) in Prozenten der Rumpflänge.

Mensch (Badener ♂)	158,5 (136—185)	Cercocebus fulliginosus	105,7 (104—108)
„ („ ♀)	159,1 (135—197)	Andere Cercopitheken	99,7— 93,2
Hylobates	130,7 (113—149)	Makaken	110,2— 96,2
Schimpanse	113,2 (104—120)	Cynocephalen	119,0—111,0
Gorilla	113,0 (111 u. 115)	Platyrrhinen	94,5— 91,4
Orang-Utan	111,2 (95—131)	(Ateles	139)
		Prosimier	110,3— 85,0

Fast in allen Gruppen der niederen Primaten finden sich Arten, bei welchen individuelle Werte unter und über 100 vorkommen.

Ein ähnliches Verhältnis der unteren Extremitäten zum Rumpf wie die Anthropomorphen besitzen auch die Cynocephalen, während bei den Cercopitheken die Beine meist kürzer sind als der Rumpf. Die Sonderstellung des Ateles erklärt sich aus der Lebensweise des Tieres; er ist ein ausgesprochener Schwingkletterer. Man übersehe aber nicht, daß bei ihm, wie bei allen Affen die hintere Extremität dauernd im Kniegelenk gebeugt gehalten wird. Die meisten Affen sind eben quadrupede Kletterer, und dies kommt in den Dimensionen ihrer Extremitäten deutlich zum Ausdruck.

Die spezifisch menschliche große Beinlänge bildet sich aber erst ontogenetisch aus, was dafür spricht, daß der Mensch von baumlebenden Formen abstammt und erst allmählich wieder plantigrad geworden ist. Im fetalen Leben wächst die untere Extremität viel langsamer als die obere und bleibt daher vom 2. bis zum 7. Fetalmonat hinter der letzteren zurück. Erst nach dieser Zeit werden beide Extremitäten gleichlang und kurz vor der Geburt überholt die Beinlänge die Armlänge (vgl. auch den Intermembral-Index S. 427 ff. und Fig. 97, S. 270). Relativ zur Körpergröße erreicht das Bein sein fetales Maximum im 5., der Arm dagegen schon im 4. Monat.

Intrauterin steigt die relative Beinlänge (Trochanterhöhe) von 30,3 im 7. auf 39,2 im 9. Monat an (Michaelis), bei der Geburt beträgt sie etwa 40 Proz. der Körpergröße und 96 Proz. der Rumpflänge (Maß Nr. 25 (1), wie aus den Zahlen Weissenbergs für die Juden hervorgeht. Von da an nimmt die Beinlänge kontinuierlich zu bis ca. zum 15. Lebensjahre bei Knaben und bis zum 12. oder 13. bei Mädchen. Auf diese Altersstufen fallen die Maxima. Das Bein wächst im Zusammenhang mit dem allgemeinen Wachstumsrhythmus bei den Mädchen intensiver und erreicht zeitlich früher seine absolute und relative definitive Länge (vgl. die Tabelle S. 410).

Eine relativ größere Beinlänge im weiblichen Geschlecht, die bei Schaffhauser Kindern fast auf allen Altersstufen bis zum 15. Jahre vorkommt, besteht für die Juden Weissenbergs nur in der Periode vom 3. bis zum 10. Lebensjahre ähnlich wie für die Züricher Kinder. Nach dieser Zeit ist die Beinlänge im Vergleich zum Rumpf bei der jüdischen Frau dauernd geringer als beim Manne. Von der Pubertätsperiode an bleiben die relativen Beinlängen konstant; erst im höheren Alter zeigt sich eine kleine Abnahme.

Ganze Beinlänge während des Wachstums.

Alter	Schaffhauser (nach Schwerz)[1] ♂			Schaffhauser (nach Schwerz)[1] ♀			Juden (nach Weissenberg) ♂			Juden (nach Weissenberg) ♀			Zürcher (nach Hösch-Ernst) ♂			Zürcher (nach Hösch-Ernst) ♀		
Jahre	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf	abs.	rel. z. Körpergröße	rel. z. Rumpf
Neug.	—	—	—	—	—	—	205	40,3	95,8	203	40,6	95,8	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	360	44,7	123,0	351	44,7	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	397	45,5	127,0	402	45,8	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	439	46,5	131,4	435	47,1	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	470	46,8	133,6	477	47,8	—	—	—	—	—	—	—
6	574	50,1	169,8	575	50,5	171,1	525	48,5	140,8	516	48,6	142,5	—	—	—	—	—	—
7	595	50,9	172,4	597	51,2	174,1	559	49,3	144,8	553	49,5	144,3	—	—	—	—	—	—
8	616	50,9	172,0	636	51,3	176,1	583	49,8	146,9	586	50,2	148,0	643	51,0	169,2	634	51,2	171,4
9	665	51,9	177,7	660	52,4	182,8	619	50,2	147,6	624	50,8	151,9	648	51,4	168,8	635	50,8	170,2
10	697	52,7	179,8	694	52,9	181,6	642	50,7	150,6	654	50,9	149,3	678	51,7	173,0	693	51,8	175,9
11	718	52,9	183,6	727	53,4	184,5	687	51,9	157,1	677	51,3	151,0	700	52,0	173,0	711	51,8	173,0
12	746	53,4	189,9	770	54,1	192,5	722	52,5	161,4	714	51,8	153,1	724	52,2	179,2	738	52,6	177,8
13	789	54,3	188,8	793	54,4	190,2	741	52,4	160,3	751	52,0	154,2	752	52,3	176,5	782	52,7	174,2
14	824	54,4	189,0	832	54,8	189,0	772	52,9	162,2	777	52,1	154,1	763	52,5	180,9	778	51,9	171,4
15	847	55,0	190,0	—	—	—	817	53,2	163,7	773	51,4	148,1	—	—	—	—	—	—
16	862	54,9	186,1	—	—	—	840	52,9	160,9	783	51,5	148,0	—	—	—	—	—	—
17	892	55,2	191,0	—	—	—	853	52,5	156,8	786	51,3	146,0	—	—	—	—	—	—
18	903	55,0	190,8	—	—	—	850	52,2	153,4	792	51,2	144,0	—	—	—	—	—	—
19	918	55,2	190,0	—	—	—	852	52,3	155,1	790	51,4	145,0	—	—	—	—	—	—
20	926	54,6	187,0	—	—	—	857	52,1	154,1	785	51,0	143,2	—	—	—	—	—	—
21—25	—	—	—	—	—	—	863	52,0	152,3	788	51,2	143,8	—	—	—	—	—	—
26—30	—	—	—	—	—	—	857	52,0	151,2	788	51,3	144,0	—	—	—	—	—	—
31—40	—	—	—	—	—	—	843	51,6	149,2	786	51,3	144,7	—	—	—	—	—	—
41—50	—	—	—	—	—	—	845	51,7	149,0	787	51,3	143,5	—	—	—	—	—	—
51—60	—	—	—	—	—	—	844	52,2	149,3	783	51,7	148,0	—	—	—	—	—	—
61—70	—	—	—	—	—	—	848	52,0	150,6	765	51,7	149,1	—	—	—	—	—	—

1) Die absoluten Zahlen von Schwerz (1910) sind höher als diejenigen von Weissenberg und Hösch-Ernst, die die Trochanterhöhe messen, während er die Iliospinalhöhe als Beinlänge angenommen hat.

Eine so große Wachstumszunahme der Beinlänge im Verhältnis zur Rumpflänge wie bei den Hominiden findet sich bei keinem Anthropomorphen in ähnlichem Grade und ist daher ein spezifisch menschliches Merkmal.

Zu gleichen Resultaten führt natürlich auch ein Vergleich von Beinlänge mit Stammlänge $\left(\frac{\text{Stammlänge} \times 100}{\text{Beinlänge}}\right)$. Der so gebildete Index sinkt von 165 beim neugeborenen Juden auf 96 beim 15-jährigen Knaben, um durch langsame Zunahme im höheren Alter wieder 102 zu erreichen. Die Frau hat ihrer längeren Stammentwicklung entsprechend durchgehend die höheren Zahlen, die in keiner Altersstufe unter 100 sinken, was bei dem männlichen Index in den Jahren 12—17 der Fall ist. Für Badener wird ein Index von 108,8 für ♂ und 109,2 für ♀ angegeben, für südafrikanische Bastards beträgt er sogar 115,5 bezw. 113,9.

Relative Beinlänge (Höhe des Iliospinale — 4 cm).

Europa.	♂	♀		♂	♀
Litauer	50,7	50,2	Sikh	54,3	—
Großrussen	51,1	50,6	Wedda	54,8	—
Polnische Juden	52,2	52,0	Jakuten	—	52,8
Liven	52,8	—	Tungusen und Jukagiren	—	53,0
Wolhynier	53,1	53,0			
Schweizer (Schaffhauser)	53,3	—	Afrika.		
Deutsche	53,8	54,1	Jakoma	48,7	—
Norweger	54,3	52,9	Bugu	50,1	—
			Mawambi-Pygmäen	50,8	52,2
Asien.			Kabylen	52,4	—
Japaner	48,5	49,0	Araber	53,7	—
Kalmücken	50,8	—			
Igorroten	51,6	50,5	Ozeanien.		
Senoi	52,1	52,6	Merauké	55,7	54,6
Annamiten	52,2	—			
Tataren	52,3	51,3	Amerika.		
Tenggeresen	52,8	—	Eskimo	54,0	—
Moi	53,1	—			
Menangkabau-Malayen	53,6	—			
Jakuten	53,7	54,1			

Relative Beinlänge (Trochanterhöhe).

Europa.	♂	♀		♂	♀
Lappländer	46,2	46,0	Südchinesen	51,8	—
Weißrussen	50,6	—	Javanen	52,2	—
Russische Juden	50,7	—	Araber	52,6	—
Franzosen der Normandie	50,7	—	Tamilen	53,8	—
Franzosen (Collignon)	51,7	—	Sikh	54,3	—
Belgier	52,0	50,8	Cambodschaner	—	53,3
Südrussische Juden	52,1	52,2			
			Afrika.		
Asien.			Hottentotten	50,5	-
Japaner (mittlere)	48,5	49,0	Babinga	52,3	52,0
„ (feine)	49,6	50,9	Kongo-Neger	52,6	—
„ (plumpe)	50,0	49,2	Ägypter	52,9	—
Cochinchinesen	49,7	—	Batwa	53,0	53,0
Chinesen	50,0	52,9	Dahome	53,1	—
Annamiten	50,2	51,3	Berber	53,4	—
Kubu	50,9	51,5	Fiot	54,0	—
Tscheremissen	50,9	—	M'Baka	54,1	52,8
Zirjanen	51,0	—	Fan	54,5	55,1
Tataren	51,3	—	Aschanti	54,8	54,0
Armenier	51,5	—	Bari	55,8	—
Aino	51,5	50,6	Kru	56,0	52,2
Battak	51,7	—	Lobi	56,5	58,5

Ozeanien.	♂	♀
Neu-Mecklenburger	51,6	—
Buka	51,7	—
Merauké	52,1	—
Papua	52,2	—
Australier	52,7	—
Amerika.		
Botokuden	49,8	50,0
Eskimo	50,7	—
Feuerländer	50,9	50,4
Colorado-Indianer	51,0	52,3
Bororó	51,2	—
Arowaken	51,2	—
Tupi	51,3	—
Bella-Cola-Indianer	51,8	—
Bakairi	52,0	—
Omaha	52,4	—

Relative Beinlänge (Differenz von Körpergröße und Sitzhöhe).

Europa.	♂	♀
Esten	46,3	—
Albaner	47,2	—
Franzosen (Godin)	47,6	—
Engländer	47,6	—
Zigeuner	47,9	47,1
Kurden	48,2	—
Juden	48,5	—
Liven	48,6	—
Deutsche (Bach)	48,0	47,1
Asien.		
Armenier	46,9	—
Tataren	47,4	46,6
Afrika.		
Babinga	47,2	48,0
Batwa	48,2	47,6
Kabylen	48,6	—
M'Baka	49,7	49,4
Ozeanien.		
Australier	49,2	—
Amerika.		
Colorado-Indianer	47,3	47,9
Nahuqua	48,2	48,7
Auetö	48,6	48,7

Relative Beinlänge (Ober- + Unterschenkel).

	♂	♀
Neger	41,0	42,2
Senoi	48,0	48,9
Igorroten	48,1	—
Menangkabau-Malayen	49,2	—
Europäer (Badener)	49,4	49,5

Die Rassendifferenzen der relativen Beinlänge sind infolge der Verschiedenheit der Meßtechnik heute noch schwer zu erkennen. Immerhin geht aus den zusammengestellten Tabellen hervor, daß die relative Beinlänge bei Negern, Wedda, einigen Vorderindern und Australiern besonders groß ist. Bei letzteren wird sie durch die große Länge des Unterschenkels verursacht (Klaatsch). Durch kurze relative Beinlängen fallen besonders die Japaner, Annamiten und verschiedene südostasiatische Formen auf. Bei einzelnen Individuen dieser Gruppen kann die relative Trochanterhöhe auf 42 sinken. Es scheint im übrigen, daß die relative Beinlänge innerhalb der einzelnen Gruppen mit steigender Körpergröße regelmäßig zunimmt, d. h. daß die untere Extremität mehr wächst als der Stamm.

Manouvrier (1902) hat im Hinblick auf die verschiedene Längenentwicklung von Stamm und Extremitäten bei beiden Geschlechtern zwei typische Formen unterschieden, die als Makroskelie und Brachyskelie bezeichnet werden und bei jeder Körpergröße vorkommen können. Bei der ersteren sind die unteren und oberen Extremitäten im Verhältnis zum Stamme länger als bei der letzteren. Die Frau ist brachyskel im Verhältnis zum Manne.

Neuerdings (1912) hat Manouvrier die folgende Einteilung und Terminologie gegeben und für je 100 männliche und weibliche Franzosen die Verteilung berechnet:

		Franzosen. ♂		♀	
hyperbrachyskel	x—74,9	0	Proz.	4	Proz.
brachyskel	75,0—79,9	3	„	7	„
subbrachyskel	80,0—84,9	33	„	33	„
mesatiskel	85,0—89,9	41	„	41	„
submakroskel	90,0—94,9	27	„	13	„
makroskel	95,0—99,9	3	„	2	„
hypermakroskel	100,0—x	2	„	0	„

Es ist daran festzuhalten, daß der obige Index nicht die gemessene Beinlänge, sondern die durch Abzug der Stammlänge (Sitzhöhe) von der Körpergröße gewonnene Zahl mit ersterer in Beziehung bringt.

Wachstum der Beinlänge bei Münchner Volksschulkindern.

Alter in Jahren	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel cm	♂ absolute Werte Variationsbreite cm	♂ relative Werte Mittel %	♂ relative Werte Variationsbreite %	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel cm	♀ absolute Werte Variationsbreite cm	♀ relative Werte Mittel %	♀ relative Werte Variationsbreite %
6	736	57,3	48,0—69,0	51,5	47,1—57,6	674	57,0	45,5—67,5	51,7	44,7—56,0
6½	1108	58,6	44,0—69,5	51,8	45,3—56,7	1015	58,7	45,5—68,0	52,1	47,0—56,1
7	1031	60,4	48,5—71,5	52,0	47,0—56,4	924	60,5	44,5—71,5	52,5	47,5—56,7
7½	956	62,4	49,5—75,5	52,4	47,5—58,2	942	62,1	48,5—73,0	52,7	48,0—57,0
8	860	63,9	50,0—75,5	52,7	47,5—57,3	803	63,9	49,5—75,5	53,1	47,4—57,6
8½	791	65,5	51,5—80,5	52,9	48,5—57,0	673	65,6	50,0—76,5	53,4	48,0—57,6
9	697	67,4	55,0—80,5	53,2	48,5—57,5	679	67,6	52,0—87,0	53,8	49,5—58,0
9½	533	67,9	55,5—81,0	53,3	49,0—57,0	553	68,6	54,5—81,5	54,0	48,0—58,0
10	212	67,9	55,5—83,0	53,7	49,0—57,0	258	69,7	54,5—82,5	54,1	49,0—58,2
10½	163	70,5	60,0—83,5	53,9	50,4—57,3	179	71,0	58,5—83,5	54,3	51,5—57,5
11	121	72,4	60,0—82,5	54,9	51,9—60,0	125	73,0	62,0—88,5	54,5	51,3—57,9
11½	123	74,7	66,0—84,0	54,2	51,0—57,3	128	74,4	60,5—85,5	54,6	48,6—57,9
12	115	75,7	66,0—87,0	54,9	51,0—57,9	155	75,9	63,5—88,0	54,7	50,7—58,2
12½	111	77,0	64,0—86,0	55,0	51,0—59,5	128	78,0	62,5—94,0	54,9	49,2—58,8
13	121	78,4	63,0—88,0	55,1	50,4—58,2	151	79,2	62,5—90,0	55,0	50,7—59,4
13½	67	78,8	67,5—88,5	55,0	52,2—58,2	103	80,4	70,5—88,5	54,9	51,9—59,1

Veränderungen der Beinlänge mit steigender Körpergröße (nach Bach).

Körpergröße cm	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel cm	♂ absolute Werte Variationsbreite cm	♂ relative Werte Mittel %	♂ relative Werte Variationsbreite %	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel cm	♀ absolute Werte Variationsbreite cm	♀ relative Werte Mittel %	♀ relative Werte Variationsbreite %
144	—	—	—	—	—	20	77,9	72—82	54,1	50,0—56,9
147	3	79,3	76—84	53,9	51,7—57,1	42	78,5	74—82	53,4	50,3—55,8
150	9	79,9	77—82	53,3	51,3—54,7	102	80,7	75—84	53,8	50,0—56,0
153	33	80,8	75—88	52,8	49,0—57,5	103	82,5	78—88	53,9	51,0—57,5
156	86	83,2	78—87	53,3	50,0—55,8	280	84,4	80—90	54,1	51,3—57,7
159	211	85,0	79—91	53,5	49,7—57,2	288	86,2	80—96	54,2	50,3—60,4
162	381	86,2	80—92	53,2	49,4—56,8	282	87,5	80—94	54,0	49,4—58,0
165	509	88,3	81—94	53,5	49,5—57,0	159	89,4	81—95	54,2	49,1—57,6
168	559	90,5	82—96	53,9	48,8—58,3	101	91,9	86—97	54,7	51,2—57,7
171	576	92,3	85—99	54,0	49,7—57,9	41	93,4	88—97	54,6	51,5—56,7
174	485	94,3	87—101	54,2	50,0—58,0	12	95,4	91—101	54,8	52,3—58,0
177	331	95,6	89—104	54,0	51,1—58,8	—	—	—	—	—
180	162	97,4	92—104	54,1	51,7—57,8	—	—	—	—	—
183	67	99,2	94—103	54,2	51,4—56,3	—	—	—	—	—
186	29	101,0	96—107	54,3	51,6—57,5	—	—	—	—	—
189	12	104,3	99—109	55,2	52,4—57,7	—	—	—	—	—
192	3	106,3	104—109	55,4	54,2—56,8	—	—	—	—	—

i) Oberschenkel. Auch an der unteren Extremität beteiligen sich die beiden Komponenten ziemlich gleichmäßig an der Längenentwicklung, wenn auch der proximale Teil fast in allen Fällen ein Übergewicht zeigt. Die Fußhöhe ist so gering im Verhältnis zur Länge der beiden anderen Komponenten, daß sie außer Rechnung bleiben kann. Die Länge von Ober- und Unterschenkel, für sich getrennt im Verhältnis zur Rumpflänge betrachtet, ergibt die nachstehende Reihenfolge:

Länge des Ober- und Unterschenkels in Prozenten der Rumpflänge.

	Oberschenkellänge	Unterschenkellänge
Mensch (Badener ♂)	85,0 (74—98)	73,5 (62—88)
„ („ ♀)	91,1 (73—114)	68,0 (54—87)
Hylobates	70,5 (60—82)	60,4 (53—71)
Gorilla	62,0 (61 u. 63)	51,0 (50 u. 52)
Schimpanse	60,7 (56—64)	52,5 (48—56)
Orang-Utan	58,8 (52—68)	52,4 (43—63)
Cercocebus fulliginosus	55,0 (54—56)	50,7 (50—52)
Andere Cercopitheken	50,0—47,2	50,1—45,7
Makaken	57,9—49,8	52,3—46,4
Cynocephalen	62,3—58,5	56,7—52,5
Plytyrrhinen	47,2—44,9	47,2—46,5
(Ateles	72	67)
Prosimier	56,7—43,7	53,7—41,3

Von den für die Badener ♂ gegebenen Werten weichen diejenigen für Chinesen von Setschuan mitgeteilten nur wenig ab; sie betragen für den Oberschenkel 81,1, für den Unterschenkel 72,0.

Der menschliche Oberschenkel zeigt also die relativ größte Längenentwicklung. Die Anthropomorphen verhalten sich ziemlich gleich. Da Orang-Utan aber die stärkste Rumpfreduktion erfahren hat, muß auch sein Oberschenkel sich sekundär verkürzt haben. Ebenso lang wie bei den Anthropomorphen ist auch der Oberschenkel der meisten Cynocephaliden, während die kleinen Platyrrhinen neben einigen Prosimiern die kürzesten Oberschenkel aufweisen. Ateles stellt sich wieder neben die Hylobatiden.

Die gleichen Unterschiede ergeben sich im großen und ganzen für die relative Unterschenkellänge, hinsichtlich deren der Mensch wieder deutlich von den übrigen Primatenformen getrennt ist.

Entsprechend der kontinuierlichen Zunahme der relativen Beinlänge beim Menschen während des Wachstums zeigen auch Ober- und Unterschenkel steigende Zahlen bis zum 14. bezw. 12. Lebensjahre.

Schaffhauser Kinder (nach Schwerz).

Alter	Oberschenkel						Unterschenkel					
	♂			♀			♂			♀		
	abs.	rel. z. Kgr.	rel. z. R.	abs.	rel. z. Kgr.	rel. z. R.	abs.	rel. z. Kgr.	rel. z. R.	abs.	rel. z. Kgr.	rel. z. R.
6	293	25,6	86,6	295	25,9	87,8	232	20,2	68,7	237	20,8	70,5
7	298	25,5	86,4	302	25,9	87,8	238	20,5	69,0	248	21,2	72,3
8	310	25,6	86,8	322	26,0	89,2	252	20,8	70,6	269	21,7	74,5
9	330	25,7	88,2	332	26,3	92,0	270	21,0	72,2	269	21,3	74,5
10	341	25,8	87,9	334	25,5	87,5	281	21,2	72,5	275	21,0	72,0
11	363	26,7	92,8	353	25,9	89,6	293	21,6	74,9	299	22,0	75,9
12	375	26,8	95,4	393	27,6	98,2	300	21,5	76,3	326	22,9	81,5
13	421	29,0	100,7	406	27,8	97,4	334	23,0	79,9	337	23,1	80,8
14	426	28,1	97,7	418	27,5	95,0	335	22,1	76,8	345	22,7	78,4

Im Verhältnis zum Rumpf beträgt der Oberschenkel beim 6-jährigen Knaben 86,6, beim Mädchen 87,8. Im 13. Jahre bei ersterem und im 12. bei letzterem sind Oberschenkel und vordere Rumpfwand annähernd gleichlang. Bis zu dieser Zeit ist der weibliche Oberschenkel relativ etwas länger, nachher scheint sich dieses Verhältnis aber umzukehren. Bei Pariser Knaben steigt der Index bis zum 15. Jahre, um nachher wieder etwas abzunehmen.

Auch im Verhältnis zur Körpergröße drückt sich dieses Wachstum des Oberschenkels aus; nach ca. 25,5 bezw. 26,0 im 6. Jahre erreicht der Index 29,0 bezw. 28,0 im 13. Jahre.

Relative Oberschenkellänge.

Maß Nr. 55.			Maß Nr. 55 (1) u. (1a).		
Europa.	♂	♀	Europa.	♂	♀
Badener	27,1	28,4	Franzosen (Godin)	25,4	—
Juden	—	27,0	Badener	26,0	—
Deutsche	27,1	29,0			
Norweger	27,2	27,1	Asien.		
			Japaner (mittlere)	22,5	23,2
Asien.			„ (feine)	23,3	24,2
Kalmücken	23,3	—	„ (plumpe)	23,7	23,2
Sikh	26,0	—	Kubu	24,2	24,5
Senoi	26,3	25,6	Menangkabau-Malayen	24,5	—
Menangkabau-Malayen	26,5	—	Battak	24,6	—
Wedda	27,8	—	Javanen	24,6	—
Jakuten	—	26,6	Igorroten	24,7	23,1
Tungusen und Jukagiren	—	27,1	Süd-Chinesen	24,9	—
			Kling	25,8	—
Afrika.					
Fiot	25,6	—	Afrika.		
Mawambi-Pygmäen	26,7	28,6	Jakoma	22,9	—
Fan	26,8	27,5	Bugu	23,1	—
Buschmänner	27,2	27,4	Batwa	25,8	25,9
Lobi	29,9	30,8	Babinga	25,9	24,7
			M'Baka	26,2	25,4
Ozeanien.					
Merauké	26,7	25,8	Ozeanien.		
			Neu-Mecklenburger	24,1	—
			Buka	24,2	—
			Jabim	25,0	—
			Amerika.		
			Colorado-Indianer	24,3	25,3

Die Rassenunterschiede in der relativen Oberschenkellänge sind denjenigen der ganzen Beinlänge gleichsinnig. Im Verhältnis zur letzteren zeigt die Oberschenkellänge während des Wachstums kein konstantes Verhalten; im Mittel beträgt sie ca. 50 Proz. der ersteren.

Schaffhauser Kinder (nach Schwerz).

Die beiden Abschnitte des Beines relativ zur ganzen Beinlänge.

	Oberschenkel		Unterschenkel	
Alter	♂	♀	♂	♀
6	51,0	51,3	40,4	41,2
7	50,1	50,6	40,0	41,5
8	50,3	50,6	40,9	42,3
9	49,6	50,3	40,6	40,8
10	48,9	48,1	40,3	39,6
11	50,6	48,6	40,8	41,1
12	50,3	51,0	40,2	42,5
13	53,4	51,2	42,3	42,5
14	51,7	50,2	40,6	41,5

Veränderungen der Oberschenkellänge mit steigender Körpergröße (nach Bach).

Körper-Größe cm	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel cm	♂ absolute Werte Variationsbreite cm	♂ relative Werte Mittel %	♂ relative Werte Variationsbreite %	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel cm	♀ absolute Werte Variationsbreite cm	♀ relative Werte Mittel %	♀ relative Werte Variationsbreite %
147	3	40,0	37,5—42,0	27,2	25,5—28,6	7	40,9	38,5—43,0	27,8	26,2—29,3
150	7	39,8	37,0—42,0	26,5	24,7—28,0	20	43,3	38,0—48,5	28,9	25,3—32,3
153	25	41,0	36,0—45,0	26,8	23,5—29,4	22	43,5	36,0—49,5	28,4	23,5—32,4
156	56	42,5	38,0—48,0	27,2	24,4—30,8	24	46,1	41,0—50,0	29,6	26,3—32,1
159	139	43,0	37,0—47,5	27,0	23,3—29,9	24	47,0	42,0—51,0	29,6	26,4—32,1
162	240	43,5	38,5—49,0	26,9	23,8—30,2	16	48,6	42,5—52,5	30,0	26,2—32,4
165	307	44,5	39,0—49,5	27,0	23,6—30,0	4	47,2	45,0—50,0	28,6	27,3—30,3
168	265	45,3	38,5—51,0	27,0	22,9—30,4	8	49,8	47,0—54,0	29,6	28,0—32,1
171	228	46,3	41,0—52,5	27,1	24,0—30,7	5	50,5	48,5—55,0	29,5	28,4—32,2
174	155	47,8	42,5—53,0	27,5	24,4—30,5		—	—	—	—
177	106	48,1	42,0—54,0	27,2	23,7—30,5		—	—	—	—
180	40	49,0	45,5—52,5	27,2	25,3—29,2		—	—	—	—
183	13	49,8	44,5—53,0	27,2	24,3—29,0		—	—	—	—
186	13	50,3	47,0—53,5	27,0	25,3—28,8		—	—	—	—
189	4	54,1	49,5—60,5	28,6	26,2—32,0		—	—	—	—
192	2	54,5	53,5—55,5	28,4	27,9—28,9		—	—	—	—

Legendre gibt für Chinesen von Setschuan für den Oberschenkel nur 48,2, für den Unterschenkel dagegen 42,7 Proz. der ganzen Beinlänge an. Die restlichen 9,1 Proz. fallen auf die Fußhöhe, was einem Ober-Unterschenkel-Index von 88,6 entspricht, während z. B. für Isländer (Hannesson, 1925) für den gleichen Index ein Mittelwert von 83,2 gefunden wurde.

Relative Unterschenkellänge.

Maß Nr. 56.

Europa.	♂	♀
Juden	—	20,0
Deutsche	22,2	22,4
Badener	22,4	21,2
Norweger	24,5	22,0
Asien.		
Japaner	21,9	22,5
Toda	22,1	—
Irular	22,2	—
Kurumbar	22,3	—
Brahmanen	22,3	—
Senoi	22,4	22,7
Menangkabau-Malayen	22,7	—
Kalmücken	23,1	—
Wedda	23,3	—
Sikh	24,1	—
Tungusen und Jukagiren	—	20,3
Jakuten	—	20,9
Afrika.		
Jacoma	21,8	—
Babinga	22,4	23,4
Mawambi-Pygmäen	22,7	23,4
Bugu	23,1	—
Batwa	23,4	23,5
Buschmänner	23,8	23,9
M'Baka	23,9	23,8
Lobi	25,7	25,2
Fan	27,4	27,2
Fiot	28,0	—
Amerika.		
Colorado-Indianer	22,2	22,6

Maß Nr. 56 (1) u. (1a).

Europa.	♂	♀
Franzosen (Godin)	22,6	—
Asien.		
Japaner (mittlere)	21,2	23,8
„ (feine)	21,9	23,4
„ (plumpe)	22,0	22,5
Javanen	22,8	—
Battak	23,0	—
Menangkabau-Malayen	23,0	—
Süd-Chinesen	23,1	—
Igorroten	23,4	—
Kubu	23,4	23,4
Tamilen	24,3	—
Ozeanien.		
Buka	23,4	—
Neu-Mecklenburger	23,5	—
Jabim	24,0	—

k) Die Unterschenkellänge zeigt ein analoges, wenn auch vielleicht etwas geringeres Wachstum als der Oberschenkel. Relativ zum Rumpf steigt das Maß in der Zeit vom 6. –14. Jahre bei Schaffhauser Kindern von 68,7 bezw. 70,5 auf 76,8 bezw. 78,4. Die Maxima mit 79,9 und 81,5 fallen aber, wie für den Oberschenkel, 1 oder 2 Jahre früher. Relativ zur Körpergröße zeigt sich ein Ansteigen der Zahlen von 20 bezw. 21 auf 23. Bei Pariser Knaben nimmt die Länge des Unterschenkels im Verhältnis zum Rumpf vom 15. Jahre an etwas ab. Der Unterschenkel macht ungefähr 40—42 Proz. der ganzen Beinlänge aus und ist in der Regel im weiblichen Geschlecht etwas länger als im männlichen.

Auch für die Unterschenkellänge sind die Rassenunterschiede nicht beträchtlich und stehen natürlich im Zusammenhang mit den Unterschieden der ganzen Beinlänge, wenn sich hier auch vielleicht deutlicher als beim Oberschenkel die Verschiedenheit einiger großwüchsiger Gruppen, wie z. B. der Vorderinder, im Vergleich zu kleinwüchsigen, wie Japaner, ausdrückt. Es scheint also der Unterschenkel der etwas variablere Teil zu sein.

Veränderungen der Unterschenkellänge mit steigender Körpergröße (nach Bach).

Körpergröße	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel	♂ absolute Werte Variationsbreite	♂ relative Werte Mittel	♂ relative Werte Variationsbreite	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel	♀ absolute Werte Variationsbreite	♀ relative Werte Mittel	♀ relative Werte Variationsbreite
cm		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
147	3	32,8	31,5—34,0	22,3	21,4—23,3	7	35,1	29,0—38,0	23,9	19,7—25,9
150	7	34,9	33,0—35,5	23,3	22,0—23,7	20	33,6	28,5—38,0	22,4	19,0—25,3
153	25	33,4	30,5—36,5	21,8	19,9—23,9	22	34,0	29,5—38,5	22,2	19,3—25,2
156	56	34,5	30,5—38,0	22,1	19,6—24,4	23	34,3	30,5—38,0	22,0	19,6—24,4
159	139	34,7	30,5—38,0	21,8	19,2—23,9	24	35,4	32,5—39,0	22,3	20,4—24,5
162	240	35,5	29,5—42,5	21,9	18,2—26,2	16	37,1	33,0—40,5	22,9	20,4—25,0
165	307	36,7	31,5—44,0	22,2	19,1—26,7	4	37,2	35,5—38,0	22,5	21,5—23,0
168	265	37,4	33,0—43,5	22,3	19,6—25,9	8	38,7	35,0—41,5	23,0	20,8—24,7
171	228	38,1	33,5—42,5	22,3	19,6—24,9	5	38,2	35,0—41,0	22,3	20,5—24,0
174	155	38,8	34,5—44,0	22,3	19,8—25,3		—	—	—	—
177	106	39,0	32,5—42,5	22,0	18,4—24,0		—	—	—	—
180	40	40,4	38,0—42,5	22,4	21,1—23,6		—	—	—	—
183	13	41,4	39,0—43,0	22,6	21,3—23,5		—	—	—	—
186	13	41,9	39,5—45,0	22,5	21,2—24,2		—	—	—	—
189	4	40,9	39,0—43,5	21,6	20,6—23,0		—	—	—	—
192	2	41,7	40,5—43,5	21,7	21,1—22,7		—	—	—	—

Deutlicher als in den vorstehenden Zahlen kommt das Längenverhältnis der beiden Komponenten der unteren Extremität in dem Ober-Unterschenkel- oder Crural-Index zum Ausdruck. Leider liegen infolge der verschiedenen Meßtechnik noch wenig brauchbare und vergleichbare Zahlen für den Lebenden vor und sind wir hier noch mehr als bei dem Armindex genötigt, auch die Skelettmessung, d. h. den Femoro-Tibial-Index, beizuziehen. Innerhalb der ganzen Primatengruppe zeigen sich naturgemäß ziemliche Unterschiede. Es ist oben schon erwähnt worden, daß bei allen Formen, bei welchen die hintere (untere) Extremität eine besonders starke Längenentwicklung im Verhältnis zum Rumpf zeigt, dies im wesentlichen der Entfaltung des Oberschenkels zuzuschreiben ist. Infolgedessen besitzen alle Formen mit einer relativ langen hinteren Extremität niedrige Crural-Indices und umgekehrt.

	Ober-Unterschenkel-Index	Femoro-Tibial-Index	
Gorilla	83,0 (83 u. 83)	80,2 (77—85)	80,5 (76,9—85,9)[1]
Hylobates	85,7 (79—96)	85,8 (84—90)	85,9 (82,3—91,5)
Schimpanse	85,8 (78—90)	84,0 (80—86)	82,5 (78,7—86,0)
Orang-Utan	89,7 (84—93)	91,1 (87—94)	87,2 (83,3—89,5)
Mensch (Badener)	86,5 (79—97)	(vgl. Rassentabelle)	
Cercopitheken	93,0—101,5	89,5—101,0	
Makaken	90,2— 95,6	89,0— 93,7	
Cynocephalen	86,2— 91,4	86,0— 90,6	
Platyrrhinen	91,0—103,2	91,0—101,5	
Prosimier	92,3— 96,3	84,5— 98,3	

Den kürzesten Unterschenkel im Verhältnis zum Oberschenkel hat Gorilla, dem Hylobates und Schimpanse nahestehen; Orang-Utan geht in seinen Mittelwerten noch über das menschliche Verhalten hinaus. Durchaus höhere Indices besitzen alle niederen Affen, und bei einigen Arten, wie bei Erythrocebus pates (101,2), und bei den kleinen Plytyrrhinen, wie Callithrix jacchus (103,2), ist der Unterschenkel sogar länger als der Oberschenkel.

Ober-Unterschenkel-Index.

	♂	♀		♂	♀
Deutsche	82.0	77,0	Badener	86,5	75,0
Tungusen und Jukagiren	—	74,7	Senoi	86,6	89,3
Jakuten	—	77,6	Malayen von Zentral-Sumatra	87,0	—
Isländer	83,2	—	Franzosen (Papillault)	87,7	89,4
Schweizer (Aargau)	84.2	—	Chinesen von Setschuan	88,6	—
Italiener (Bologna, Peli)	85,0	85,0	Juden (Jakowenko)	88,7	86,9
Menangkabau-Malayen	85,8	—	Norweger	88,9	81,1

Wird der Index aus der Trochanterhöhe berechnet, so ergeben sich Werte zwischen 84 und 97.

Femoro-Tibial-Index[2]).

Europa.	♂	♀	Afrika.	♂	♀
Spy	77,0	—	Alt-Ägypter	82,4	—
Lappländer	77,3	—	Neger (Topinard)	82,9	84,4
Bajuvaren	80,5	79,2	Berber	83,0	—
Alamannen der Schweiz	80,6	81,7	Neger (Bello)	84,1	85,6
Merowinger	80,8	81,5	Buschmänner	84,1	—
Franzosen (Topinard)	81,1	80,8	Canarier	84,4	—
Cro-Magnon	81,3	—	Kongo-Neger	84,8	—
Franzosen (Rollet)	81,6	80,8	Massai	85,3	85,0
Neolithiker Frankreichs	81,6	—			
Schwaben und Alamannen	81,3	82,8	Ozeanien.		
Gallier	82,2	—	Polynesier	83,3	—
Bronzezeit	82,2	—	Australier	84,4	—
Tiroler	82,2	79,0	Melanesier	85,6	—
Mittelalterl. Franzosen	82,4	—			
Franzosen (Bello)	82,7	81,7	Amerika.		
Neolithiker Böhmens	83,4	83,3	Eskimo	78,9	—
			Feuerländer	83,0	81,5
Asien.			Californier	84,0	—
Japaner (Bello)	80,4	79,8	Paltacalo-Indianer	84,1	83,7
Indochinesen	82,4	—	Alt-Peruaner	84,7	85,1
Negrito	84,3	—	Patagonier	84,8	—
Andamanen	84,5	—	Salado-Indianer	85,0	83,1
Malayen	84,9	—	Nieder-Californier	86,6	84,2
Wedda	85,2	83,8			
Chinesen	—	83,5			
Annamiten	—	89,6			
Cambodschaner	—	90,7			

1) Die Zahlen dieser Kolonne nach Bello y Rodriguez (1909).

2) Die meisten Zahlen nach Bello y Rodriguez (1909). Weitere Zahlen finden sich bei Soularue (1899), Turner (1880), Topinard (1885), Flower (1880) u. a.

Innerhalb der menschlichen Rassen finden sich sowohl so niedrige Werte, wie sie für den Gorilla, als auch so hohe, wie sie für die Hylobatiden charkateristisch sind (s. Tabelle S. 418). Im Vergleich mit den einzelnen Primatenfamilien zeigen sich innerhalb der Hominiden aber umgekehrte Verhältnisse. Während dort die Gruppen mit langer hinterer Extremität (im Verhältnis zum Rumpf) niedrige Indices zeigen, haben die relativ kurzbeinigen menschlichen Rassen ebenfalls niedrige Indices, die relativ langbeinigen dagegen hohe. Den relativ längsten Unterschenkel haben nämlich Melanesier, Wedda, Australier und die Negroiden (dolichokneme Gruppen); kurz ist dagegen der Unterschenkel im Vergleich zum Oberschenkel bei Lappländern, Eskimo, Japanern und vermutlich den meisten Mongoloiden (brachykneme Gruppen). Die Europäer stehen ungefähr in der Mitte, aber eher etwas näher der Brachy- als der Dolychoknemie. Niedriger als bei irgendeiner rezenten menschlichen Form ist der Index bei Homo primigenius; er hat unter allen Hominiden den kürzesten Unterschenkel im Vergleich zum Oberschenkel. Die Cro-Magnon-Rasse, die bronzezeitlichen Typen Europas und die Gallier hatten etwas höhere Indices als die rezenten Franzosen.

Es ist bemerkenswert, daß sich auch bei Riesen- und Zwergwuchs das Verhältnis von Ober- zu Unterschenkel in keiner Weise ändert (Giuffrida-Ruggeri). Im weiblichen Geschlecht ist der Unterschenkel im Verhältnis zum Oberschenkel in fast allen menschlichen Gruppen ein wenig kürzer als im männlichen (Bello y Rodriguez).

Während des Wachstums steigt der Femoro-Tibial-Index bei allen Rassen, d. h. der Unterschenkel nimmt in höherem Maße an Länge zu als der Oberschenkel. Auch für Hylobates ist dies nachgewiesen worden (Mollison), während bei Orang-Utan und Schimpanse das Gegenteil stattfindet.

Der Ober-Unterschenkel-Index der Schaffhauser Kinder läßt dieses Wachstumsgesetz nicht immer deutlich erkennen; zwar steigt der Index von 79,2 bezw. 80,3 im 6. Jahre auf 82,5 bezw. 84,7 im 10. und 11. Jahre, sinkt aber von da an wieder auf 78,6 und 82,5 im 14. Lebensjahre. Der sexuelle Unterschied ist deutlich ausgesprochen. Es finden also an der unteren Extremität keine so charakteristischen und bedeutenden Verschiebungen im Wachstum der beiden proximalen Komponenten und damit Proportionsänderungen statt, wie sie an der oberen konstatiert werden konnten.

l) Fuß. Als dritter und letzter Abschnitt der ganzen Beinlänge kommt noch die Fußhöhe (senkrechte Entfernung des Malleolus internus vom Boden) in Betracht, die aber nur geringen Schwankungen unterliegt. Relativ zur Körpergröße beträgt sie in den Rassenmitteln zwischen 3,0 und 4,7 (erstere Zahl bei Lobi, letztere bei Franzosen nach Godin) und ist im weiblichen Geschlecht immer etwas geringer als im männlichen.

Wichtiger ist die Fußlänge, die infolge der Winkelstellung des Fußes zur Längsachse der unteren Extremität nicht in die Längenproportionen der letzteren einbezogen werden kann.

Trotz der starken Entfaltung der Fußwurzel besitzt der Mensch im Zusammenhang mit der bedeutenden Reduktion der Zehen einen relativ kurzen Fuß. Ihm gegenüber haben die Anthropomorphen längere Füße, die sie ja in hohem Maße zum Greifen benützen und die wohl noch eine sekundäre Entfaltung erfahren haben. Bedeutend geringer ist die Fußlänge im Verhältnis zur Rumpflänge bei allen übrigen Affen mit Ausnahme einiger

Cynocephalen und besonders des Ateles, der sich in diesem Merkmal direkt an Orang-Utan anschließt.

Länge des Fußes in Prozenten der Rumpflänge.

Orang-Utan	71,6 (62—87)	Cercopitheken	47,0—41,6
Gorilla	58,5 (58u.59)	Makaken	52,0—47,5
Schimpanse	57,5 (52—62)	Cynocephalen	53,3—48,4
Hylobates	54,2 (49—65)	Platyrrhinen	45,2—45,0
Mensch (Badener ♂)	52,0 (46—60)	(Ateles	69)
„ („ ♀)	49,8 (41—66)	Prosimier	43,0—34,5

Vergleicht man die Länge des Fußes mit derjenigen des Unterschenkels, so ergibt sich für die Anthrpomorphen eine ganz gleiche, für die niederen Primaten eine sehr ähnliche Reihenfolge; nur die Abstände sind infolge der verschiedenen Längenentwicklung des Unterschenkels nicht immer dieselben. Für den Menschen beträgt das Verhältnis im Mittel 71, schwankt aber bei badischen Frauen z. B. zwischen 64 und 109.

Die menschliche Fußlänge nimmt mit der Körpergröße absolut zu, aber relativ zur Stammlänge in geringerem Maße als die proximalen Abschnitte der unteren Extremität (Manouvrier). Die zur Kuppe der zweiten Zehe gemessene Fußlänge ist bei den meisten Rassen und Individuen größer als diejenige zur Kuppe der Großzehe gemessene, woraus aber nicht der Schluß auf eine größere Länge der zweiten Zehe gezogen werden darf (siehe S. 423).

Relative Fußlänge.

Europa.	♂	♀		♂	♀
Litauer	14,6	14,4	Tungusen und Jakugiren	—	14,6
Letten	14,6	14,8	Jakuten	—	14,9
Pariser	14,8	—	Annamiten	—	15,0
Großrussen	15,0	—			
Norweger	15,5	15,0	Afrika.		
Franzosen der Normandie	15,6	—	Buschmänner	14,6	14,4
Südrussische Juden	15,7	—	Suaheli	14,8	—
Belgier	15,7	14,9	Fiot	14,8	—
Juden	15,9	—	Duala	15,0	—
Badener	16,0	15,5	Fan	15,4	14,7
			Bugu	15,4	—
Asien.			Togo	15,4	—
Japaner (mittlere)	13,8	14,9	Lobi	15,4	15,0
„ (feine)	14,5	14,6	Massai	15,5	—
„ (plumpe)	14,6	15,6	Ägypter der Kharga Oase	15,5	—
Malser	15,0	—	Batwa	15,5	14,8
Chinesen von Setschuan	15,0	—	Babinga	15,6	15,2
Chinesen	15,1	15,2	M'Baka	15,6	15,0
Kalmücken	15,1	—	Dschagga	15,6	15,0
Toda	15,2	—	Mawambi-Pygmäen	15,6	15,5
Irular	15,3	—	Jakoma	15,6	—
Brahmanen	15,4	—			
Javanen	15,4	—	Ozeanien.		
Siamesen	15,5	—	Buka	15,9	—
Battak	15,5	—	Merauké	15,9	15,8
Sikh	15,5	—	Neu-Mecklenburger	16,0	—
Aino	15,5	14,8			
Cambodschaner	15,5	—	Amerika.		
Senoi	15,6	—	Galibi	13,7	—
Tamilen	15,8	—	Colorado-Indianer	15,0	14,5
			Schingu-Indianer	15,1	—
			Brasilianische Indianer	15,2	14,8

Wachstum der Fußlänge südrussischer Juden (nach Weissenberg).

Alter	Individuenzahl	Mittel cm	Variationsbreite cm
Neugeborene	15	7,8	7,3— 8,3
2 Jahre	38	12,8	12,5—14,5
3	36	13,9	13,0—15,0
4	38	15,1	13,5—17,0
5	46	16,0	13,5—18,0
6	40	17,1	15,5—18,5
7	50	17,8	16,0—19,0
8	50	18,5	16,5—20,5
9	51	19,7	16,5—22,0
10	82	20,2	18,5—22,0
11	62	21,1	18,5—23,2
12	51	22,1	19,0—25,5
13	53	22,7	20,8—27,0
14	57	23,7	21,0—26,5
15	50	24,2	21,5—27,5
16	50	25,3	22,5—27,5
17	50	25,7	24,0—28,0
18	60	25,6	23,0—27,8
19	60	25,8	23,2—29,0
20	75	25,8	23,2—29,0
21—25	100	25,8	22,0—29,0
26—30	66	25,8	22,5—29,5
31—40	60	25,7	23,0—30,0
41—50	24	25,7	23,5—27,5
51—60	15	25,7	23,0—29,5
61—x	—	—	—

Die Fußlänge relativ zur Körpergröße zeigt innerhalb der menschlichen Rassen keine großen Schwankungen, sie beträgt im Mittel 15 Proz. derselben. Auffallend klein ist der Fuß bei Japanern, Galibi, Letten und Liven; derjenige der Papua scheint besonders lang zu sein.

Auch für die relative Fußbreite seien hier einige wenige Zahlen mitgeteilt.

Relative Fußbreite.

Europa.	♂	♀		♂	♀
Belgier	5,7	5,4	Suaheli	5,0	—
Letten	5,9	5,8	Duala	5,3	—
Litauer	5,9	6,1	Jakoma	5,3	—
			Buschmänner	5,4	5,2
Asien.			Mawambi-Pygmäen	6,1	5,7
Japaner (mittlere)	5,5	5,9	Ägypter der Kharga Oase	6,1	—
„ (feine)	5,7	5,9			
„ (plumpe)	6,0	6,5	Ozeanien.		
Aino	6,5	6,1	Merauké	5,1	6,1
Afrika.			Amerika.		
Bugu	4,4	—	Schingu-Indianer	6,0	—
Togo	4,9	—	Brasilianische Indianer	6,0	5,7

Die Fußbreite ist in der Regel größer als die Handbreite. Vergleicht man die Fußbreite mit der Fußlänge, so zeigt es sich, daß die Juden einen schmalen, aber langen Fuß haben. Der Fußindex beträgt bei Merauké ♂ 38,4 ♀ 38,5, bei den Dschagga ca. 40, bei M'Baka ♂ 39,2 ♀ 37,1, bei Ba-

binga ♂ 39,6 ♀ 38,6, bei Ägyptern der Kharga Oase 39,4, dagegen bei Colorado-Indianern ♂ 44,8 ♀ 44,6.

Besser als durch Maße wird die Konfiguration des Fußes durch die Umrißzeichnung wiedergegeben. Bei den meisten Naturvölkern zeigt der Fuß nach vorn eine fächerförmige Verbreiterung, so daß die Breitenentwicklung im Niveau der Zehenbasis viel beträchtlicher ist als im Niveau des Naviculare und der Tuberositas ossis metatarsi V. Auch sind bei derartig gestalteten Füßen innerer und äußerer Fußrand nur sehr wenig konkav. Bei Negern pflegt die Ferse stark nach hinten ausgeladen zu sein.

Besonders groß pflegt das Interstitium zwischen 1. und 2. Zehe zu sein und es kann durch willkürliches Spreizen der Zehen noch vergrößert werden, so daß die Distanz am vorderen Ende der Zehenseitenränder gemessen bis

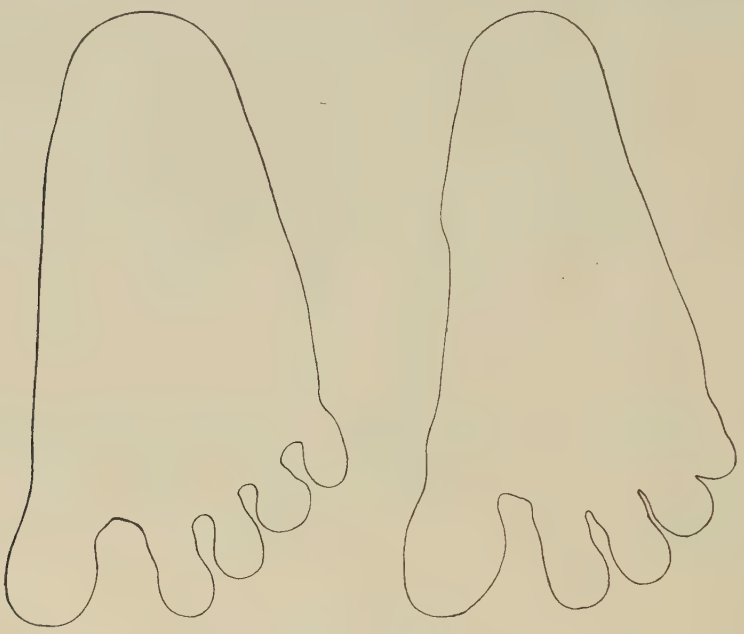


Fig. 150. Fußumrisse von Senoi-Männern.

zu 30 mm (nach Regnault bis zu 49 mm) zu betragen vermag. Es unterliegt keinem Zweifel, daß durch Übung und durch häufigen Gebrauch diese Distanz, sowie die Beweglichkeit der beiden ersten Zehen bedeutend gesteigert wird; man hat diese daher häufig als ein konstantes Merkmal gewisser Völker betrachtet. Auch der Fuß des europäischen Kindes zeigt im übrigen noch die ursprünglichen Spaltbildungen zwischen den Zehen. Bei Buschmännern ist die Distanz zwischen 1. und 2. Zehe nur gering.

Der sogenannte Plattfuß des Negers beruht auf einer Täuschung. Es handelt sich bei ihm nicht um ein Pes planus, bei welchem die Tuberositas ossis navicularis den tiefsten Punkt des medialen Fußrandes bildet und dem Boden aufliegt, sondern sein Fuß ist ebenfalls gewölbt wie derjenige des Weißen im Durchschnitt. Die Wölbung ist aber durch die stark entwickelte Muskulatur, vor allem durch die Ab- und Adduktoren des Hallux

verdeckt, gleichsam maskiert. Meist trägt auch der stark nach hinten vorstehende Tuber calcanei und die fast vertikal gerichtete Achillessehne des Negers dazu bei, den Eindruck eines besonders platten Fußes hervorzurufen.

Bei den meisten menschlichen Gruppen ist die große Zehe in mehr als der Hälfte der Fälle größer als die zweite, am ausgesprochensten bei den europäischen und negroiden, etwas weniger bei den mongolischen Varietäten (Maurel). Die häufig längere zweite Zehe antiker Statuen scheint mehr einem Schönheitsideal als der Wirklichkeit entsprochen zu haben. Nur bei den Aino ist in ca. 90 Proz. die zweite Zehe die längere. Die größere Länge der ersten Zehe ist in der Tat also eine spezifisch menschliche Bildung.

Fig. 151. Untere Extremitäten eines Butam-Mannes mit abstehender Großzehe. (Nach Schlaginhaufen, Deutsche Marine-Expedition.) Phot. Schilling.

Länge der Zehen in den Spalträumen gemessen (nach Grüning)[1].

	I.		II.		III.		IV.	V.
Spaltraum	1	1	2	2	3	3	4	4
Litauer ♂	48	51	38	30	38	29	36	28
„ ♀	44	45	36	29	35	27	35	26
Letten ♂	48	50	39	35	40	33	39	32
„ ♀	44	46	36	31	35	29	34	28

Die zweite Zehe ist im zweiten Spaltraum gemessen immer bedeutend kürzer als im ersten.

1) Weitere Angaben über Zehenlängen vergleiche unter Skelet.

m) Hinsichtlich der Umfänge der unteren Extremität, besonders derjenigen des Unterschenkels, lassen sich deutliche sexuelle und Rassendifferenzen nachweisen. Zunächst zeige eine Liste das Ansteigen der absoluten Werte.

Veränderungen des Oberschenkelumfanges bei steigender Körpergröße (nach Bach).

Körpergröße	♂					♀				
	Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte		Individuenzahl	absolute Werte		relative Werte	
		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite		Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
cm		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
147	3	47,0	45—50	32,0	30,6—34,0	4	54,7	54—56	37,2	36,7—38,1
150	9	48,0	43—53	32,0	28,7—35,3	8	53,2	46—57	35,4	30,7—38,0
153	33	48,9	44—53	32,9	28,8—34,6	27	52,9	46—61	34,6	30,1—39,3
156	86	49,0	41—55	31,4	26,3—35,3	46	54,2	46—63	34,7	29,5—40,4
159	211	49,1	43—56	30,9	27,0—35,2	66	53,6	45—66	33,7	28,3—41,5
162	381	49,7	42—60	30,7	25,9—37,0	75	54,3	45—66	33,5	27,8—40,7
165	509	50,4	42—60	31,0	25,5—36,4	50	55,3	48—63	33,5	29,1—38,2
168	559	51,1	43—69	30,4	25,6—41,1	40	55,5	48—62	33,0	29,6—36,9
171	576	51,8	44—63	30,3	25,7—36,8	15	55,6	50—63	32,5	29,2—36,8
174	485	52,6	44—66	30,2	25,3—37,9	4	52,5	44—63	30,2	25,2—36,2
177	331	53,0	46—63	29,9	26,0—35,6		—	—	—	—
180	162	54,1	45—59	30,1	25,0—32,8	—	—	—	—	—
183	67	54,8	50—59	29,9	27,3—32,2	—	—	—	—	—
186	29	57,2	50—65	30,8	26,9—34,9		—	—	—	—
189	12	54,8	51—58	29,0	27,0—30,7	—	—	—	—	—
192	3	57,0	53—61	29,7	27,6—31,8	—	—	—	—	—

Beinumfänge Zürcher und französischer Kinder.

Alter	Zürcher				Franzosen		
	Oberschenkelumfang		Größter Unterschenkelumfang		Oberschenkelumfang	Größter Unterschenkelumfang	Kleinster Unterschenkelumfang
Jahre	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♂
8— 9	346	358	244	243	—	—	—
9—10	355	353	247	242	—	—	—
10—11	355	387	255	256	—	—	—
11—12	375	391	266	266	—	—	—
12—13	385	401	269	272	—	—	—
13—14	406	424	284	296	410	284	187
14—15	405	435	283	297	427	300	195
15—16	—	—	—	—	446	314	203
16—17	—	—	—	—	470	327	210
17—18	—	—	—	—	481	336	213

Oberschenkelumfang während des Wachstums bei Münchner Volksschulkindern.

Alter in Jahren	♂ Individuenzahl	♂ Mittel cm	♂ Variationsbreite cm	♀ Individuenzahl	♀ Mittel cm	♀ Variationsbreite cm
6	80	31,9	28,0—39,5	93	32,3	26,5—39,0
6½	174	31,4	27,5—37,5	126	32,8	27,0—41,0
7	143	32,3	27,5—41,0	120	32,9	27,5—41,0
7½	145	32,7	28,0—40,0	147	33,6	26,0—41,5
8	132	34,0	28,5—40,0	153	34,7	26,0—42,0
8½	158	34,7	28,0—41,0	132	35,2	29,0—43,5
9	133	35,3	29,0—42,0	155	35,7	28,5—47,0
9½	140	35,2	30,0—42,0	140	37,1	30,0—51,0
10	108	35,7	29,5—43,5	138	36,9	31,6—51,0
10½	106	36,5	32,0—43,0	127	37,7	30,5—48,0
11	122	37,0	31,0—43,0	124	38,1	32,5—48,5
11½	129	37,4	30,5—44,0	129	38,6	31,0—48,0
12	123	38,1	31,0—45,5	159	39,8	33,5—50,0
12½	112	38,8	32,0—45,0	130	41,0	32,5—52,0
13	122	39,7	35,0—48,0	152	42,1	34,0—52,5
13½	64	39,1	32,0—46,0	102	42,5	34,5—53,5

Veränderungen des Unterschenkelumfanges (Wadenumfanges) mit steigender Körpergröße (nach Bach).

Körpergröße	♂ Individuenzahl	♂ absolute Werte Mittel	♂ absolute Werte Variationsbreite	♂ relative Werte Mittel	♂ relative Werte Variationsbreite	♀ Individuenzahl	♀ absolute Werte Mittel	♀ absolute Werte Variationsbreite	♀ relative Werte Mittel	♀ relative Werte Variationsbreite
cm		cm	cm	%	%		cm	cm	%	%
144	—	—	—	—	—	14	31,1	29,5—34,0	21,6	20,5—23,6
147	3	32,2	31,5—33,5	21,9	21,4—22,8	28	31,8	29,0—34,0	21,6	19,7—23,1
150	7	32,4	29,0—35,0	21,6	19,3—23,3	62	32,3	28,0—37,0	21,5	18,7—24,7
153	25	32,4	30,0—36,0	21,2	19,6—23,5	110	32,3	28,0—37,0	21,1	18,3—24,2
156	56	32,9	29,0—35,5	21,1	18,6—22,8	147	33,0	29,0—39,0	21,2	18,6—25,0
159	139	33,0	29,0—39,5	20,8	18,2—24,8	139	33,3	29,5—38,0	20,9	18,6—23,9
162	240	33,6	29,5—40,5	20,7	18,2—25,0	116	33,3	28,0—38,5	20,6	17,3—23,8
165	307	33,8	30,0—38,5	20,5	18,2—23,0	60	33,5	30,0—38,5	20,3	18,2—23,3
168	265	34,2	30,0—42,5	20,4	17,9—25,3	39	34,2	29,5—39,0	20,4	17,6—23,2
171	223	34,4	29,0—40,0	20,1	17,0—23,4	4	35,0	31,5—39,0	20,5	18,4—22,8
174	155	35,0	30,0—40,0	20,1	17,2—23,0	2	35,0	34,5—35,5	20,1	19,8—20,4
177	106	35,2	31,0—40,5	19,9	17,5—22,9	—	—	—	—	—
180	40	36,5	32,5—40,5	20,3	18,1—22,5	—	—	—	—	—
183	13	37,3	35,0—40,0	20,4	19,1—21,9	—	—	—	—	—
186	13	37,5	35,0—42,0	20,2	18,8—22,6	—	—	—	—	—
189	4	37,6	34,0—37,0	19,9	18,0—19,6	—	—	—	—	—
192	2	37,8	36,0—38,5	19,7	18,8—20,1	—	—	—	—	—

Schon während des Wachstums macht sich im weiblichen Geschlecht bereits früh die größere Rundung und Fülle des Oberschenkels und etwas später auch des Unterschenkels geltend. Das gleiche Resultat ergeben auch die Längen-Umfang-Indices 14—15-jähriger Kinder.

	♂	♀
Oberschenkel-Längen-Umfang-Index	51,5	54,6
Unterschenkel- „ „ „	36,0	37,2

Das Verhältnis zwischen Oberschenkel- und größtem Unterschenkelumfang schwankt zwischen 69 und 70; bei Merauké ♂ beträgt es 69,4, ♀ 64,5, bei Togo ♂ 66,3.

Relativ zur Körpergröße schwankt wohl der Oberschenkelumfang als auch der größte Unterschenkelumfang in ziemlichen Grenzen.

Größter Oberschenkel- und Unterschenkelumfang.

	Relativer größter Oberschenkelumfang		Relativer größter Unterschenkelumfang	
	♂	♀	♂	♀
Buschmänner	26,8	—	18,4	17,7
Batwa	28,2	33,0	17,8	18,3
Suaheli	28,5	—	19,3	—
M'Baka	28,9	29,7	20,2	19,0
Togoleute	30,5	—	20,2	—
Deutsche	30,5	32,0	20,4	20,9
Babinga	31,2	32,3	20,2	19,3
Colorado-Indianer	—	—	21,2	21,3
Wedda	—	—	18,8	—
Europäer	—	—	20,5	22,2
Duala	—	—	20,4	—
Annamiten	—	—	—	20,2
Chinesen	—	—	—	21,0
Cambodschaner	—	—	—	25,2

Wichtig ist es auch, den größten (Waden-) und den kleinsten (supramalleolaren) Umfang des Unterschenkels in Beziehung zu bringen, weil in einem solchen Index die Entwicklung der Wade zum Ausdruck kommt.

Unterschenkelumfang-Index.

	♂	♀		♂	♀
Mai-Darat	60,2	—	Galibi	63,1	—
Colorado-Indianer	61,4	64,6	Duala	63,4	—
Togo	61,9	—	Annamiten	—	64,5
Perak-Malayen	62,2	—	Chinesen	—	63,5
Suaheli	62,8	—	Cambodschaner	—	63,5
Belgier	62,9	62,1	M'Baka	64,3	64,3
Lobi	62,9	46,5	Batwa	68,8	67,4

Die stärkere oder schwächere Entwicklung der Wade rührt allerdings entweder von der kräftigeren Entfaltung des M. triceps surae oder von der stärkeren Ausbildung des Panniculus adiposus her. Das letztere Moment trägt im weiblichen, das erstere im männlichen Geschlecht mehr zur Rundung der Wade bei. Trotzdem besteht eine sexuelle Differenz. Nach Messungen an Leichen (Zürich) beträgt der Wadenumfang der Frau 86 Proz., derjenige des Mannes 79 Proz. der Tibialänge (Frey). Auffallend ist der sehr niedrige Unterschenkelumfang-Index der Lobifrauen, deren Dünnwadigkeit Ruelle mit der sitzenden Lebensweise in Zusammenhang bringt. Die Lobimänner sind Träger und Läufer und haben daher eine weit besser entwickelte Beinmuskulatur.

Stark muskulöse Waden pflegen einen hochsitzenden Bauch des M. gastrocnemius zu zeigen, während Waden von geringem Umfang durch einen M. gastrocnemius mit längeren Muskelfasern, aber geringerem Querschnitt ausgezeichnet sind. Auch besteht eine Korrelation zur Länge der Tibia, denn bei kürzerem Schienbein findet sich vorwiegend ein M. gastrocnemius mit kurzem Muskelbauch und längerer Sehne, bei langem Knochen dagegen umgekehrt, ein Muskel mit langem Bauch und kurzer Sehne (Frey). Schlanke, dünne Waden von geringerem Umfang, d. h. einer geringen

Breiten- und Dickenentwicklung des M. triceps surae und mit tiefliegendem Übergang des Muskels in die Endsehne finden sich vor allem bei vielen Negergruppen, bei Ägyptern, Australiern, Dravida und Wedda, während dickere und kürzere Waden für die meisten europäischen Gruppen, für die Mongoloiden und malayischen Varietäten charakteristisch sind.

n) Intermembral-Index. Ein Vergleich der oberen und unteren Extremität (ohne die distalen Endglieder) ergibt die durch die Aufrichtung bedingte außerordentliche Längenentwicklung der unteren Extremität des Menschen gegenüber allen anderen Primaten. Einen umgekehrten Entwicklungsgang haben die Anthropomorphen, besonders die beiden extremen Hangeler Hylobates und Orang-Utan eingeschlagen, bei welchen entgegengesetzt zum Menschen die obere Extremität eine mächtige Entfaltung erfuhr.

Intermembral-Index.

	Leichen	Skelete	
Hylobates	144,5 (134—152)	148,2 (146—155)	
Orang-Utan	143,8 (138—150)	144,6 (136—149)	
Gorilla	118,5 (116—121)	116,9 (112—121)	115,7 (Rollet)
Schimpanse	109,0 (105—113)	107,2 (104—111)	106,3 (Rollet)
Mensch (Badener ♂)	73,2 (65—81)[1])	69,0 (Rollet)	
„ („ ♀)	67,9 (58—82)		
Cercopitheken	87,6—82,2	84,2—78,0	
Makaken	93,7—87,4	94,0—85,3	
Cynocephalen	96,7—89,4	94,8—90,3	
Platyrrhinen	79,0—74,5	81,7—75,2	
(Ateles	101	104)	
Prosimier	89,0—67,7	91,3—56,0	

Unter den kleinen Plathyrrhinen finden sich also Formen, die ein menschliches Längenverhältnis der Extremitäten zeigen, nur Ateles zeichnet sich durch lange Arme aus.

Daß beim Menschen der Intermembral-Index, d. h. das Verhältnis der oberen zur unteren Extremität im Laufe der Ontogenie Verschiebungen erfahren muß, geht schon aus den oben getrennt behandelten Wachstumsveränderungen der beiden Gliedmaßen hervor. Intrauterin ist die Armlänge ja stets größer als die Beinlänge. Im allgemeinen vermindert sich der Index mit zunehmendem Alter, wenn auch infolge des bekannten Wachstumsrhythmus in nicht ganz kontinuierlicher Weise. Schaffhauser Kinder haben im 6. Jahr einen Index von 69,9 bezw. 66,8, der im 13. Jahr bis auf 64,2 sinkt. Berechnet man den Index aus den ganzen Längen der Extremität, so ergeben sich folgende Zahlen:

	♂	♀
6-jährige	85,5	82,8
13- „	81,4	79,8
20- „	81,2	—

Für die früheren Altersstufen geben die Untersuchungen Weissenbergs an Juden (Beinlänge = Trochanterenhöhe) Aufschluß:

	♂	♀
Neugeborene	104,4	103,4
2-jährige	93,3	—
4- „	90,2	—
6- „	87,6	85,4

1) Die Messungen an Badener sind an Lebenden ausgeführt.

Im extrauterinen Leben wächst das Bein zunächst also viel intensiver als der Arm. Der niedrigste Wert von 84,1 wird von den jüdischen Knaben mit dem 16. Jahr erreicht, von wo an der Index wieder bis 86,7 im 21.—25. und bis 88,3 im 31.—40. Lebensjahr steigt. Mit Ausnahme einer bestimmten Wachstumsperiode (15.—18. Jahr) liegt die weibliche Zahl immer unter der männlichen. Der Arm ist also nicht nur im Verhältnis zur Körpergröße, sondern auch zur Beinlänge beim Weibe kürzer als beim Manne.

Intermembral-Index (am Lebenden ohne Endglieder).

Europa.	♂	♀		♂	♀
Badener	73,2	67,9	Javanen	72,2	—
Deutsche	68,0	64,0	Battak	73,3	—
Asien.			**Ozeanien.**		
Wedda	67,1	—	Merauké	70,9	71,7
Malayen	69,1	64,4	Jabim	71,0	—
Igorroten	70,0	—	Neu-Mecklenburger	71,0	69,5
Tamilen	70,1	—	Buka	72,2	—
Menangkabau-Malayen	70,2	—			
Sikh	70,8	—	**Amerika.**		
Süd-Chinesen	71,6	—	Brasilianische Indianer	74,4	74,9

Intermembral-Index (Skelet).

Europa.	♂	♀		♂	♀
Tiroler	68,6	69,4	Neger (Turner)	68,9	—
Europäer (Soularue)	69,1	68,7	„ (Broca)[1])	68,4	68,1
Neolithiker Böhmens	69,3	68,8	Ägypter (Naqada)	69,5	68,6
Schwaben und Alamannen	69,5	71,4			
Bajuvaren	69,7	71,1	**Ozeanien.**		
Europäer (Broca)[1])	70,0	69,3	Australier (Turner)	68,7	—
			„ (Soularue)	68,7	—
Asien.			Neu-Caledonier (Soularue)	70,1	70,1
Chinesen (Soularue)	68,5	68,4			
Wedda (Sarasin)	68,7	—	**Amerika.**		
Senoi und Semang	68,9	—	Nieder-Californier	68,6	68,0
Negrito	69,0	—	Eskimo (Soularue)	68,7	—
Andamanen (Turner)	69,5	—	Paltacalo-Indianer	68,9	69,7
			Amerik. Indianer	68,9	69,7
Afrika.			(Soularue)	69,0	69,0
Buschmänner (Shrubsall)	68,1	—	Feuerländer	69,5	68,6
Neger (Soularue)	68,3	67,7	Salado-Indianer	71,3	70,5

Nach Stratz beträgt der Intermembral-Index beim Europäer 80, beim Japaner 88, beim Eskimo 92. Fischer (1913) gibt den Index, aus der ganzen Beinlänge berechnet, für Badener ♂ mit 87,2 und ♀ mit 82,8, für südafrikanische Bastards mit 81,7 und 80,5 an. Es machen sich in jedem Falle beträchtliche Rassenunterschiede geltend, die zum Teil auf die Kürze der oberen Extremität zurückzuführen sind.

Ein Vergleich je der proximalen und der mittleren Komponenten der Extremitäten miteinander lehrt, welche Teile am meisten zur Verlängerung oder Verkürzung der Extremität geführt haben.

1) Broca hat die Tibia mit Ausschluß des Malleolus gemessen.

	Oberschenkel-Oberarm-Index	Femoro-Humeral-Index	Unterschenkel-Unterarm-Index	Tibio-Radial-Index
Orang-Utan	139,0	139,0 (128—147)	149,5	149,5 (142—156)
Hylobates	128,7	130,3 (127—135)	162,0	169,2 (162—180)
Gorilla	117,7	116,5 (109—122)	118,6	117,5 (111—122)
		115,6 (Rollet)		116,5 (Rollet)
Schimpanse	104,6	102,4 (98—110)	112,6	113,5 (110—118)
		101,6 (Rollet)		112,0 (Rollet)
Mensch	76,5	71,9 (Rollet)	69,3	65,4 (Rollet)
Cercopitheken	86,4—77,4	82,5—70,5	83,6—87,2	88,0—80,5
Makaken	90,0—85,4	87,8—81,3	97,5—88,4	102,5—90,2
Cynocephalen	88,4—80,2	88,6—81,7	107,5—100,4	103,5—89,0
Platyrrhinen	83,0—81,5	100,7—80,5	90,0—67,2	108,3—69,7
(Ateles	100	—	101	—)
Prosimier	90,0—63,5	84,0—52,0	86,4—68,0	98,5—67,5

Was die menschlichen Variationen betrifft, so sei auf die folgenden Rassentabellen verwiesen.

Femoro-Humeral-Index.

Europa.	♂	♀		♂	♀
Bajuvaren	71,0	73,1	Fan	69,8	68,8
Alamannen der Schweiz	71,1	70,9	Buschmänner (Shrubsall)	70,0	—
Tiroler	71,6	70,4			
Neolithiker Böhmens	71,8	71,9	Massai, Jaunde etc.	71,0	69,0
Schwaben und Alamannen	72,2	73,8	Ägypter (Naqada)	71,0	70,1
Europäer (Broca)	72,5	71,9	Neger (Humphrey)	71,2	—
Italiener	72,9	72,1	„ (Turner)	71,6	—
			Fiot	72,6	—
Asien.					
Andamanen (Flower)	68,8	—	Ozeanien.		
Senoi (Martin)	69,9	—	Australier (Turner)	71,4	—
Hindu (Turner)	70,5	—			
Wedda	71,2	69,1	Amerika.		
Aino	72,4	71,7	Feuerländer (Martin)	69,8	—
			Nieder-Californier	70,6	71,1
Afrika.			Paltacalo-Indianer	72,0	73,2
Neger (Broca)	69,0	68,9	Salado-Indianer	72,6	72,2

Tibio-Radial-Index.

	♂	♀		♂	♀
Pariser (St. Germain)	63,5	—	Nieder-Californier	66,4	64,3
„ (St. Marcel)	64,6	66,2	Wedda	66,5	65,1
Tiroler	64,9	68,1	Aino	67,7	66,2
Australier	64,9	65,2	Andamanen	67,8	65,4
Neger	65,4	65,7	Bajuvaren	68,1	68,4
Schwaben und Alamannen	66,0	68,4	Salado-Indianer	69,9	68,5
Massai, Jaunde etc.	66,1	62,2	Feuerländer	70,9	—
Paltacalo-Indianer	66,1	66,8			

Bei neugeborenen Individuen fand Mollison einen Oberschenkel-Oberarm-Index von 86,3, bei erwachsenen Badenern von 76,5, worin sich die Tatsache ausgedrückt findet, daß der Oberschenkel stärker an Länge zunimmt als der Oberarm. Der Unterschenkel-Unterarm-Index sinkt sogar von 83,7 beim Neugeborenen auf 69,3 beim Erwachsenen. Die Wachstumszunahme des Unterschenkels im Verhältnis zum Unterarm ist also noch intensiver als diejenige des Oberschenkels im Verhältnis zum Oberarm.

Auf das gegenseitig verschiedene Längenwachstum der beiden Endglieder ist gelegentlich schon hingewiesen worden. Nach Weissenbergs Beobachtungen nimmt die Hand in den ersten Lebensjahren relativ ab, der Fuß relativ zu, infolgedessen sinkt der Fuß-Handindex von 82,0 beim

neugeborenen Juden bis auf 67,9 beim 12-jährigen Knaben. Von diesem Alter an aber steigt der Index bis ca. 72,0, da das Fußwachstum früher beendet ist als dasjenige der Hand.

Es besteht ferner zwischen den Proportionen der vorderen und hinteren Extremität eine Übereinstimmung, d. h. ein Zusammenhang, der nicht aus funktioneller Anpassung verständlich ist und innere Ursachen haben muß (Homotypie der Extremitäten nach Mollison). Erfährt ein Abschnitt der oberen Extremität eine Verkürzung bezw. Verlängerung, so tritt dieselbe Erscheinung an der unteren Extremität auf. So sind z. B. Wedda, die einen langen Unterarm im Verhältnis zum Oberarm besitzen, auch durch einen langen Unterschenkel im Verhältnis zum Oberschenkel ausgezeichnet.

10. Überblick über die Proportionen.

Es ist bei der Besprechung der einzelnen Abschnitte des Körpers soweit wie möglich ein Vergleich der Hominidenform mit derjenigen der anderen Primaten gegeben worden. Faßt man die gewonnenen Resultate zusammen, so zeigt es sich, daß es keine menschliche Rasse gibt, bei welcher sich bei erwachsenen Individuen pithekoide Proportionen erhalten haben. Wohl bestehen Annäherungen in einzelnen Proportionen an diese oder jene Primatenform, aber im ganzen verhält sich der Mensch in seinen Proportionen durchaus spezifisch. Dies lehren auch die nebenstehenden Proportionsschemata (Fig. 152).

In denjenigen Merkmalen, die mit der Breitenentwicklung des Rumpfes zusammenhängen, steht unter den Anthropomorphen der Orang-Utan dem Menschen am nächsten. Hinsichtlich der Verhältnisse der oberen Extremität nähert sich die menschliche Form am meisten derjenigen des Schimpansen, in bezug auf die Proportion des Beines am meisten derjenigen des Hylobates. In der Gesamtheit der Proportionsmerkmale ist jedoch der Schimpanse am wenigsten weit von den Hominiden entfernt.

Die heute vorhandenen Unterschiede an den Proportionen sind in hohem Grade von der Funktion, d. h. der Lebensweise abhängig und durch diese bedingt. Daneben spielt aber auch die Abstammung eine Rolle, d. h. die Vererbungstendenzen früherer Ahnenformen machen noch mehr oder weniger ihren Einfluß geltend. Sucht man vor allem auf Grund der ontogenetischen Änderungen in den einzelnen Gruppen nach den mutmaßlichen Extremitätenproportionen der Ausgangsform für Anthropomorphen und Mensch, so kommt man zu folgenden Zahlen:

	Ausgangsform	Rezenter Mensch
Humero-Radial-Index	ca. 90	78
Femoro-Tibial-Index	„ 95	86
Intermembralindex	„ 111	73
Femoro-Humeralindex	„ 114	76
Tibio-Radialindex	„ 108	69

Die in die zweite Kolonne gestellten Indices des rezenten Menschen betreffen den Badener und sollen nur kurz anzeigen, in welcher Richtung sich die Umwandlungen vollzogen haben.

Homo Neandertalensis ist von dieser hypothetischen Ausgangsform schon weit entfernt und stellt sich ganz an die Seite des Homo sapiens. Aus den vorhandenen langen Knochen des Homo Neandertalensis lassen sich folgende Zahlen gewinnen: Humerus + Radius = 546 mm, Femur + Tibia = 750 mm (nach Mollison). Daraus ergibt sich nach den allgemein menschlichen Proportionen berechnet, eine wahrscheinliche Körper-

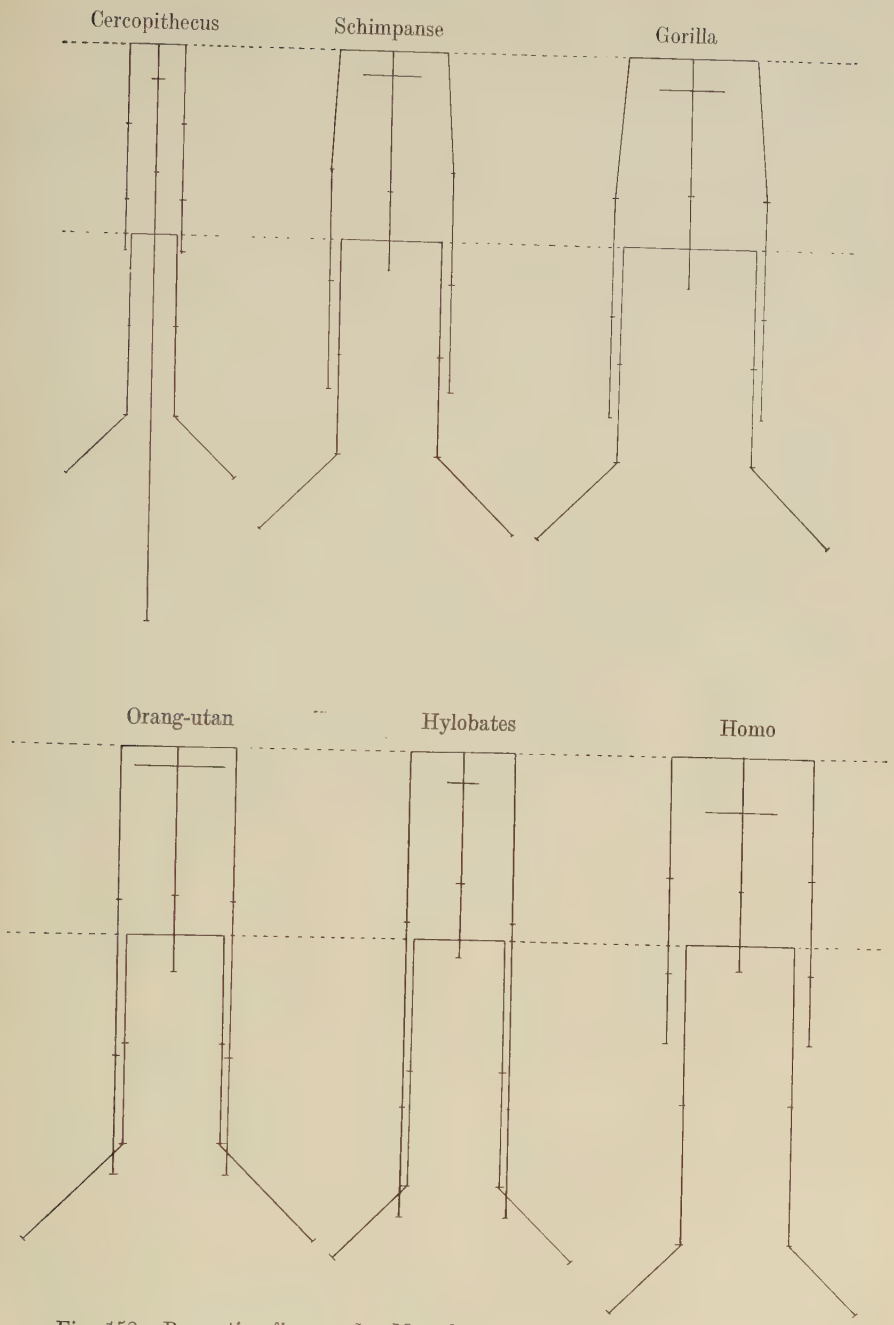


Fig. 152. Proportionsfiguren des Menschen und einiger Affen[1]). Nach Mollison.

1) Diese Figuren sind nur unter sich, nicht mit den auf S. 328 gegebenen vergleichbar. Hier ist die Kopfhalslänge unberücksichtigt geblieben, die Beckenlinie wurde durch die größte Cristalbreite bestimmt, an diese die Trochanterlänge und an das Ende des Unterschenkels die ganze Fußlänge angesetzt.

größe von 1600 mm und eine wahrscheinliche Rumpflänge von 473 mm. Es sind dann:

	relativ zur Körpergröße	relativ zur Rumpflänge
Rumpflänge	29,5 (30,3)	— —
Ober- + Unterarmlänge	34,1 (35,4)	115,4 (115,9)
Oberarmlänge	19,5 (19,8)	66,1 (65,0)
Unterarmlänge	14,6 (15,5)	49,5 (50,9)
Ober- + Unterschenkellänge	46,8 (49,4)	158,6 (158,5)
Oberschenkellänge (Troch.)	26,2 (27,1)	88,8 (85,0)
Unterschenkellänge	20,6 (22,4)	69,8 (73,5)
ferner:		
Humero-Radial-Index	75,0 (78,4)	
Femoro-Tibial-Index	78,6 (86,5)	
Intermembralindex	72,8 (73,2)	

Die in Klammern beigefügten Zahlen beziehen sich wieder auf den rezenten Badener.

Homo Neandertalensis besaß daher einen kurzen, gedrungenen Rumpf, und kurze, robuste Extremitäten. Der Unterschenkel war auffallend kurz im Vergleich zum Oberschenkel, auch die Endglieder der Extremitäten waren kurz im Vergleich zu den proximalen Abschnitten. Dazu kam ein relativ zum Körper großer Kopf mit flachem Scheitel.

Daß die Proportionen des Menschen durch die Aufrichtung bedingt sind, ist wiederholt gezeigt worden. Es wird aber auch angenommen, daß die kleinen Unterschiede innerhalb der rezenten Menschenrassen durch die Lebensweise hervorgerufen wurden und immer wieder hervorgerufen werden und insofern als spezifische Anpassungen zu deuten sind. Zweifellos können Änderungen der Proportionen durch die Funktion, speziell auch durch den Einfluß gewisser Leibesübungen hervorgerufen werden. Kohlrausch (briefl. Mitteilung 1924) behauptet z. B., daß bei Holsteinischen Bosselwerfern Verlängerung des Wurfarmes bis zu 4 cm beobachtet wurden (vgl. hierzu auch S. 441). Manouvrier (1902, S. 195) spricht von einer „Rusticité des proportions", Ranke von „Natur- und Kulturformen". Die bäuerische Form (Naturform) wird durch die Muskelarbeit bedingt. Das Stadtleben das eine Herabsetzung der anstrengenden Muskelarbeit mit sich bringt, verkürzt die Endglieder der Extremitäten, verkürzt ferner die obere Extremität im Verhältnis zum Stamm und zur unteren Gliedmaße (Gould, Manouvrier, Pfitzner). Dieser letztere Effekt ist um so deutlicher, als die untere Extremität bei Verminderung der Muskelarbeit sich zu verlängern strebt (Manouvrier). So führt das Stadtleben zu einer Verschärfung und Steigerung der in der menschlichen Entwicklung sich herausgebildeten spezifisch menschlichen Proportionsverhältnisse, besonders zu einer Verkürzung der Arme. Langarmigkeit, Langbeinigkeit und Großfüßigkeit sind dagegen die Merkmale der Rustizität. Dieselben Merkmale charakterisieren im allgemeinen auch den Mann gegenüber dem Weibe. Auch Ranke hält einen relativ kurzen Rumpf, lange Arme und lange Beine für die typischen Proportionen der erwachsenen Menschengestalt, die nur bei dem Mann der mechanisch arbeitenden Stände zur vollen Entwicklung kommen. Zwischen ihm und dem europäischen Weibe, das die Kulturform in besonders extremer Weise zeigt, steht der Mann nicht mechanisch arbeitender Stände, dessen Proportionen mehr dem weiblichen und kindlichen Typus angenähert sind. Die sogenannte Kulturform aber (kurze Extremitäten relativ zum Rumpf) faßt Ranke als ein Stehenbleiben auf einer individuell unentwickelteren und daher niedrigeren Entwicklungsstufe auf. Im Widerspruch dazu steht

allerdings die Tatsache, daß sowohl zivilisierte als auch primitive Formen Ostasiens, wie Japaner und Senoi diese sogenannte Kulturform des Menschen zeigen.

Abgesehen von den funktionellen Änderungen mögen auch Einwirkungen auf biologisch chemischem Wege zu bestimmten Anpassungen geführt haben, doch fehlen darüber noch beweisende Untersuchungen.

Daß die menschlichen Proportionen sich während des extrauterinen Lebens vollständig umgestalten, ist oben im einzelnen nachgewiesen worden. Beim Neugeborenen kombiniert sich mit langem Stamm und Rumpf relativ kurzer Arm und relativ noch kürzeres Bein. Stellt man daneben die Proportionen des Erwachsenen, so ergibt sich eine vollständige Umkehr der Verhältnisse (vgl. auch Fig. 128—131, S. 332—335):

Neugeborener:	Erwachsener:
Rumpf und Stamm relativ länger als Arm und Bein,	Rumpf und Stamm relativ kürzer als Arm und Bein,
Arm länger als Bein,	Arm kürzer als Bein,
Spannweite kleiner als Körpergröße.	Spannweite größer als Körpergröße.

In welchem Lebensalter die definitive Größe der einzelnen Dimensionen erreicht, d. h. das Wachstum abgeschlossen ist, geht am schönsten aus der folgenden Tabelle hervor (vgl. S. 434).

Auch die Körpergröße als solche soll einen Einfluß auf die Körpergliederung ausüben, insofern bei kleinem Wuchs sich mehr kindliche Formen (langer Rumpf, kurze Extremitäten), bei hohem Wuchs mehr fortgeschrittenere Formen (kurzer Rumpf, lange Extremitäten) finden (Weissenberg). Die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen an afrikanischen und ozeanischen Pygmäen scheinen diese Annahme zu bestätigen. Vergleiche auch das Wachstumsgesetz S. 331. Die sexuellen Differenzen bleiben dabei aber bestehen. Nimmt die Körpergröße zu, so hält das Wachstum des Rumpfes mit demjenigen der Extremitäten annähernd gleichen Schritt. Die Gliedmaßen, besonders die unteren, nehmen aber relativ mehr zu.

Es ist ferner auch versucht worden, auf Grund der Körperproportionen die menschlichen Rassen zu klassifizieren. So unterscheidet Stratz:

1. Primäre Form: obere Extremität überlang, untere Extremität normal, d. h. dem Fritsch-Schmidtschen Schlüssel entsprechend.
2. Negroide Form: obere und untere Extremität überlang.
3. Mongoloide Form: obere und untere Extremität überkurz.
4. Europäische Form: variabel, jedoch beide Extremitäten meist dem Fritschschen Schlüssel entsprechend.

Aus den oben gegebenen Listen geht hervor, daß eine solche Einteilung nur im groben gültig ist und viele Ausnahmen außer Betracht läßt. Das bisherige Studium der Körperproportionen der einzelnen Gruppen läßt die Frage noch offen, ob sie für eine Systematik der Menschenrassen diejenige Bedeutung haben, die von einigen Autoren angenommen wird. Es bestehen zweifellos Unterschiede unter den Rassen der einzelnen Erdteile (vgl. die Tabellen), aber es ist keine durchgehende Korrelation bestimmter Körperproportionen mit bestimmten anderen Merkmalen (Haarform, Haarfarbe, Kopfform usw.) nachweisbar. Dies resultiert wohl aus dem Umstande, daß die hauptsächlichste Funktion der einzelnen Körperabschnitte, von kleinen sekundären Anpassungen abgesehen, bei allen menschlichen Gruppen in erwachsenem Zustande eine durchaus gleichartige ist. Viel mögen zu den

Südrussische Juden (nach Weissenberg)
Das vollentwickelte Maß = 1000.

Alter	♂ Körpergröße	Brustumfang	Sitzhöhe	Rumpflänge	Armlänge	Beinlänge	Schulterbreite	Hüftbreite	Spannweite	Handlänge	Fußlänge	♀ Körpergröße	Brustumfang	Sitzhöhe	Rumpflänge	Armlänge	Beinlänge	Schulterbreite	Hüftbreite	Spannweite
Neugeb.	306	320	387	378	286	238	293	280	282	344	302	323	332	401	387	310	259	303	267	303
2	488	550	565	517	449	417	515	504	464	532	496	510	—	575	—	—	443	—	—	—
3	528	575	594	552	485	460	548	550	504	564	539	570	—	617	—	—	508	—	—	—
4	571	597	628	589	529	509	584	575	544	602	586	599	—	643	—	—	549	—	—	—
5	610	612	658	621	569	545	614	618	583	634	620	648	—	688	—	—	602	—	—	—
6	655	641	695	658	615	608	660	657	582	677	663	691	628	714	660	653	651	673	619	661
7	682	648	717	681	642	648	679	675	657	699	690	730	654	747	699	693	698	714	644	702
8	706	667	737	700	666	676	701	696	680	715	717	757	662	767	723	726	740	738	664	733
9	738	695	761	739	707	717	715	721	698	731	761	793	695	795	750	770	788	775	699	777
10	759	706	777	751	727	744	748	743	735	753	783	827	717	830	799	808	826	802	730	811
11	788	726	794	771	755	796	767	768	772	780	818	858	724	842	818	833	855	816	747	833
12	824	740	817	788	795	837	792	793	808	806	857	904	771	878	850	876	901	854	782	876
13	845	769	840	815	813	859	816	814	830	839	880	935	813	914	889	922	948	898	834	922
14	880	803	860	840	865	895	841	843	860	876	919	969	842	948	920	960	981	924	872	956
15	903	834	898	880	882	947	888	893	914	903	938	978	878	972	953	968	976	942	907	965
16	951	873	937	921	924	973	926	921	951	946	942	984	904	983	965	981	989	959	924	991
17	976	903	971	959	965	988	951	950	982	973	996	994	903	993	982	985	992	971	938	986
18	980	928	978	977	968	985	956	964	973	978	992	1000	929	1000	1000	1000	1000	982	948	1000
19	990	943	980	968	989	987	981	979	981	1000	1000	998	922	994	991	993	997	962	952	989
20	993	940	989	981	987	993	984	982	990	989	1000	998	937	1000	1000	993	991	977	952	992
21—25	1000	950	1000	1000	1000	1000	989	993	1000	995	1000	1000	941	994	1000	1000	995	977	969	994
26—30	998	990	998	1000	997	993	992	999	995	1000	1000	998	938	995	998	997	995	982	965	991
31—40	992	989	985	996	995	977	992	993	988	995	996	995	969	988	991	1000	992	985	983	997
41—50	995	1000	993	1000	992	979	1000	1000	987	1000	996	995	1000	990	1000	1000	994	1000	1000	999
51—60	981	1000	986	996	985	978	997	1000	988	1000	996	982	965	971	965	1000	982	985	996	991
61—75	987	985	982	993	997	983	992	992	991	—	—	960	965	942	936	988	966	980	990	974

heutigen Verhältnissen auch die mannigfachen Kreuzungen beigetragen haben[1]).

Dagegen sind die sexuellen Differenzen, auf die im obigen stets hingewiesen wurde, bei allen menschlichen Gruppen deutlich und gleichsinnig. Sie sind bei der Geburt noch nicht vorhanden, sondern bilden sich erst während des extrauterinen Lebens aus. Dabei ist die weibliche Form früher ausgebildet als die männliche. Siehe für den Wachstumsabschluß der einzelnen Dimensionen die Tabelle auf S. 434. Vergleicht man die Mittelwerte der Längen der wichtigsten Körperabschnitte der beiden Geschlechter (Erwachsener) miteinander, so ergibt sich zusammenfassend folgendes:

Weibliche Mittelwerte in Prozenten der männlichen.

Maß	Elsässer (Pfitzner)	Franzosen (Papillault)	Franzosen (Bertillon)	Franzosen (Demoget)	Franzosen (Sappey)	Juden (Weissenberg)	Zigeuner (Pittard)	Kalmücken (Deniker)	Buschmänner (Werner)	Shingu-Indianer (K. Ranke)	Mundan-Neger (Papillault)	Deutsche (Bach)
Körpergröße	93,6	93,4	94,0	91,4	93,9	93,2	93,9	91,7	96,4	93,7	92,0	93,5
Sitzhöhe	94,3	—	95,2	94,4	—	94,0	95,1	91,6	98,2	94,2	94,0	95,0
Rumpflänge	—	95,4	—	—	—	96,6	—	—	—	—	—	—
Akromialbreite	—	—	—	85,6	81,0	92,8	—	—	96,5	—	92,0	90,5
Cristalbreite	—	99,8	—	—	—	101,5	—	—	95,4	—	92,0	99,0
Spinalbreite	—	99,7	—	—	—	—	—	—	96,2	—	—	—
Trochanterenbreite	—	98,0	—	—	—	—	—	97,6	99,5	—	100,0	—
Brustumfang	—	—	—	87,4	—	94,8	—	—	—	—	—	90,0
Armlänge	91,5	89,8	—	—	—	91,0	—	91,2	—	93,8	91,0	93,0
Oberarmlänge	90,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95,0	—
Unterarmlänge	88,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86,0	—
Handlänge	—	91,9	—	—	89,3	—	—	92,2	97,6	—	—	92,4
Handbreite	—	88,0	—	—	—	—	—	—	95,6	—	—	—
Spannweite	—	—	92,5	—	—	92,5	—	—	95,3	—	—	—
Beinlänge	92,5	91,9	92,4	88,0	—	91,6	92,2	—	—	93,2	92,0	94,0
Oberschenkellänge	—	—	—	—	92,7	—	—	—	—	—	—	100,5
Unterschenkellänge	—	—	—	—	92,1	—	—	—	—	—	—	96,0
Fußlänge	—	—	92,3	—	87,3	—	—	92,7	98,6	—	—	—
Gewicht	—	—	—	85,7	—	—	—	—	—	—	—	83,0

Nicht während des ganzen extrauterinen Lebens sind die sexuellen Differenzen aber dieselben, sondern es machen sich große Umprägungen in den Proportionen, besonders im 10.—15. Lebensjahr geltend, die in der folgenden Tabelle (S. 437) zutage treten.

Danach hat die Frau einen längeren Stamm bezw. Rumpf, eine breitere Hüftregion, dagegen kürzere Extremitäten als der Mann (Fig. 153 u. 154, S. 436). Diese sexuellen Unterschiede in den Körperproportionen des Weibes gegenüber dem Manne sind weder als ein Stehenbleiben auf einer jugendlichen Entwicklungsstufe, noch als eine Folge des früheren Wachstumsabschlusses aufzufassen, sondern sie gehören zu den spezifischen, sich während des Wachstums herausbildenden weiblichen Eigenschaften im Sinne sekundärer Geschlechtsmerkmale.

1) Vgl. hierzu auch Weidenreich (1927).

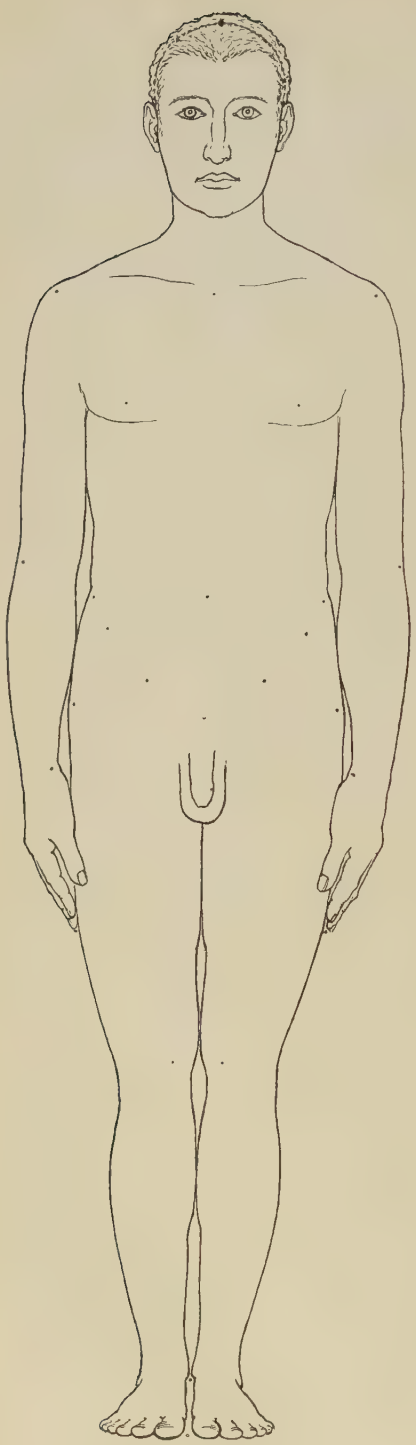


Fig. 153. Körperproportionen des Mannes (Mittelwert für Süddeutsche).

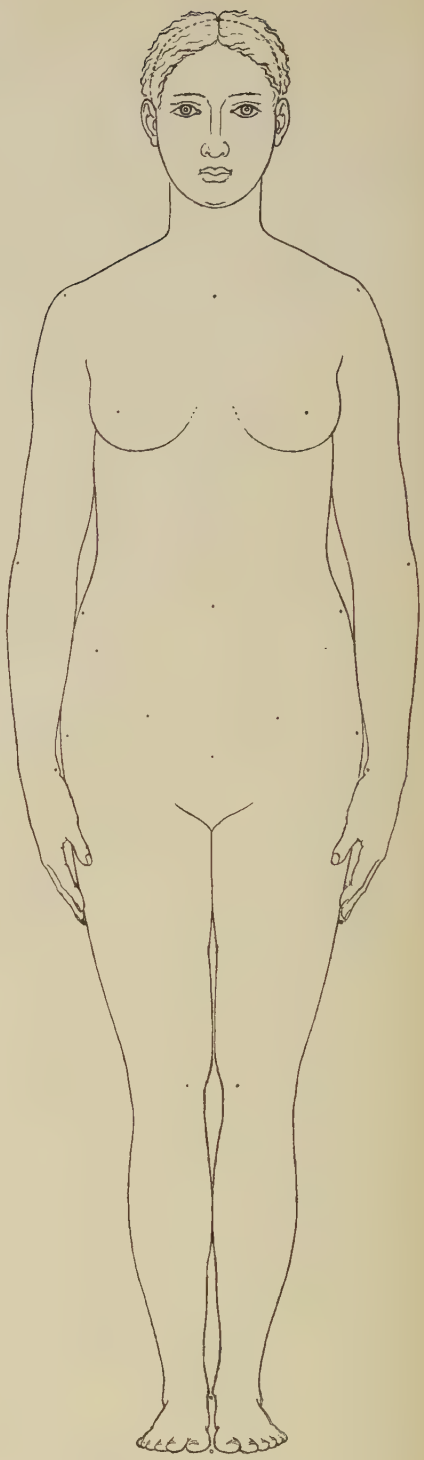


Fig. 154. Körperproportionen des Weibes (Mittelwert für Süddeutsche).

Südrussische Juden (nach Weissenberg).
Weibliches Maß mit Beziehung auf das männliche = 1000.

Alter	Körpergröße	Brustumfang	Sitzhöhe	Rumpflänge	Armlänge	Beinlänge	Schulterbreite	Hüftbreite	Spannweite
Neug.	984	—	985	—	—	990	—	—	—
2	974	—	968	—	—	975	—	—	—
3	1007	—	986	—	—	1013	—	—	—
4	979	—	974	—	—	945	—	—	—
5	991	—	993	—	—	1015	—	—	—
6	984	957	977	971	963	983	958	973	1045
7	997	986	987	992	977	989	988	984	982
8	1000	969	991	997	986	1005	988	985	991
9	1001	975	994	981	987	1008	1019	1000	1023
10	1016	992	1016	1028	1001	1019	1007	1014	1015
11	1016	973	1009	1025	1000	985	1000	1005	992
12	1022	1017	1022	1042	998	989	1014	1018	996
13	1032	1031	1035	1054	1021	1001	1034	1057	1022
14	1028	1023	1048	1059	1006	1006	1033	1068	1024
15	1010	1027	1029	1046	994	946	997	1048	971
16	965	1012	998	1013	962	932	973	1034	959
17	949	976	972	989	925	921	960	1019	924
18	951	977	972	989	936	932	966	1015	946
19	941	954	964	988	910	927	922	1004	927
20	937	973	962	986	912	916	933	1000	923
21—25	932	966	945	966	906	913	928	1014	915
26—30	933	925	948	965	906	919	931	1007	915
31—40	936	956	953	961	911	932	934	1029	928
41—50	932	976	948	966	915	931	940	1032	931
51—60	933	942	936	936	920	928	929	1029	922
61—75	907	956	912	911	898	902	928	993	904

11. Veränderung der Körperproportionen und Köperentwicklung durch künstliche Eingriffe.

Es ist bei Behandlung der Körpergröße schon auf die Wichtigkeit einer normalen Funktion der innersekretorischen Drüsen für die normale Körperentwicklung hingewiesen worden, und es ist daher selbstverständlich, daß eine künstliche Entfernung der Keimdrüsen im jugendlichen Alter bestimmte Veränderungen im Körperbau hervorrufen wird. Die bei einigen Negerstämmen, bei den Skopzen Rußlands und Rumäniens und in Peking am kaiserlichen Hof gebräuchliche Kastration männlicher Individuen liefert dafür die Beweise. Die Verschneidung besteht entweder nur in der Entfernung der Hoden, oder es wird außer diesen auch der Penis bis auf einen kleinen Wurzelrest entfernt. Die Verschneidung in späteren Lebensjahren (Spätkastration) führt nicht mehr zu tiefgreifenden Änderungen[1]).

Das auffallendste durch den Wegfall der Keimdrüsen in der Zeit vor dem Verstreichen der Epiphysenfugen bedingte Merkmal ist ein gesteigertes Längenwachstum. Daher erreichen die kastrierten Individuen einer ethnischen Gruppe im Vergleich zu den nichtkastrierten eine relativ beträchtlichere Körpergröße, die jedoch fast ausschließlich durch eine größere Länge der unteren Extremität, nicht des Stammes bedingt wird. Da auch an der oberen Extremität die Epiphysenfugen länger offen bleiben und sie sich außerdem korrelativ mit der unteren entwickelt, so zeigt auch der Arm ein über die Norm hinausgehendes Längenwachstum[1]).

1) Vgl. Wagenseils (1926) Untersuchungen an zwischen dem 6.—12. Lebensjahr Kastrierten.

10 Skopzen (ohne Körperhaar) mit mittlerer Körpergröße von 168 cm haben eine Beinlänge von 93,8 cm,

10 Skopzen (ohne Körperhaar) mit mittlerer Körpergröße von 178 cm haben eine Beinlänge von 101,9 cm,

während die entsprechenden Beinlängen für Franzosen gleicher Körpergrößen 88,0 bezw. 91,8 cm betragen (Pittard, 1903).

30 Skopzen hatten eine mittlere Körpergröße von 182,1 cm (166—196 cm) gegenüber einem Mittel von 164,2 cm für die europäischen Russen, aus denen sie hervorgegangen. Ihre mittlere Sitzhöhe betrug 89,0 cm, ihre Beinlänge 93,2 cm (Pittard, 1910).

Das Verhältnis der Länge der unteren Extremität zum Stamme schwankt bei der gleichen Gruppe zwischen 89,3 und 108,2 und liegt bei allen Individuen von 170 cm aufwärts über 92, ein bei normalen Europäern nur selten erreichter Index.

Außer dieser typischen Proportionsänderung zeigt der Körper der Kastrierten gewöhnlich noch eine größere Fettentwicklung, meist im Gebiet der Hüften und Nates. Ein Gleiches tritt auch bei der Kastration von Tieren zu Mastzwecken und bei Frauen im Klimakterium ein. Häufig sind auch Genua valga. Von anderen Folgen der Kastration seien noch hervorgehoben: die mangelhafte und oft ganz fehlende Körper- und Bartbehaarung, die spärliche Behaarung der Regio pubis, die weiche Haut, die fahle Gesichtsfarbe, eine gewisse Grazilität, Glätte und Schlankheit der Extremitätenknochen, kindlicher Typus des Beckens, Verkleinerung des Schädels und Abflachung der Hinterhauptwölbung und der typische Kinderkehlkopf. Wenn diese Eigentümlichkeiten nur schwach ausgebildet sind, spricht man von einem „eunuchoiden" Körperhabitus (Tandler und Gross). Der menschliche Frühkastrat bleibt also auf einer jugendlichen Entwicklungsstufe stehen und zeigt daher nur eine Annäherung an, nicht ein Umschlagen in den weiblichen Typus. So nimmt das Becken kastrierter Menschen und Tiere männlichen Geschlechts nicht weibliche Form an, sondern bleibt auf einer infantilen asexuellen Entwicklungsstufe stehen. Bei kastrierten Tieren (z. B. beim Hahn) ist selbst eine Reduktion des Herzgewichtes, vielleicht mit einer Verlangsamung im Stoffwechsel im Zusammenhang stehend, nachgewiesen worden (Sellheim, 1896).

Von den Veränderungen der Proportionen durch pathologische Prozesse (Rachitis, Achondroplasie, Periosterkrankungen usw.) muß hier abgesehen

Indices	Zwerg Cerposka ♂	Deutscher Mittel ♂	Zwergin Schell ♀	Deutsche Mittel ♀
Relative Länge der vorderen Rumpfwand	32,8	30,0	39,6	31,5
„ Schulterbreite	21,4	23,0	27,1	21,0
„ Brustwarzenbreite	12,8	12,2	15,9	13,1
„ größte Beckenbreite	17,2	16,8	22,9	18,4
„ ganze Armlänge	42,2	45,0	39,8	43,7
„ Oberarmlänge	17,4	19,0	15,0	18,8
„ Unterarmlänge	13,9	15,0	13,1	14,3
„ Handlänge	10,9	11,2	11,6	10,8
„ ganze Beinlänge	48,2	53,8	41,7	52,9
„ Oberschenkellänge	25,7	27,0	21,5	26,6
„ Unterschenkellänge	17,8	22,4	14,7	22,0
„ Fußhöhe	4,5	4,4	5,4	4,3

werden. Nur die Umgestaltung der Proportionen beim Zwergwuchs seien hier kurz erwähnt. Die vorstehende Tabelle (S. 438) gibt die Proportionen der zwei oben S. 248 u. 249 abgebildeten Zwerge und zum Vergleich daneben die mittleren Verhältnisse beim erwachsenen Deutschen. Die Unterschiede zwischen echtem (Zwerg Cerposka) und pathologischem Zwergwuchs (Zwergin Schell) sind hier deutlich.

12. Asymmetrie des Körpers.

Der menschliche Körper zeigt weder im ganzen noch in seinen Teilen eine formale Symmetrie. Wenn man dennoch von symmetrischen Körperhälften, von bilateral symmetrischen Organen usw. spricht, so ist diese Symmetrie nur relativ zu der Maßeinheit zu verstehen, die wir in Anwendung zu bringen pflegen. Neben diesen feinen, nur schwer meßbaren Asymmetrien besitzt der menschliche Körper aber, ganz abgesehen von der asymmetrischen Anordnung der Organe des vegetativen Lebens, auch deutliche Asymmetrien, die sich leicht in Längen- und Gewichtsunterschieden ausdrücken lassen. Mit diesen morphologischen Asymmetrien gehen vielfach (aber nicht notwendig immer) auch funktionelle, die sich in der größeren oder geringeren Intensität des Gebrauches eines Organs manifestieren, Hand in Hand. Man spricht daher von Rechtshändern (Rechtsern) und Linkshändern (Linksern). Der weitaus häufigere asymmetrische Typus ist derjenige der Rechtser. Er ist nicht nur durch eine größere Gewandtheit im Gebrauch der rechten Hand ausgezeichnet, sondern es sind auch seine Sinnesorgane auf der rechten Seite besser ausgebildet und leistungsfähiger (Verhältnis ca. 10 : 9), als auf der linken (von Biervliet). Bei den Linksern pflegen die Verhältnisse umgekehrt zu liegen. Der Prozentsatz der letzteren dürfte zwischen 2 und 5 Proz. betragen[1]). An 5000 Soldaten des Gardekorps wurden 4,6 Proz. nachgewiesen (Stier, 1911). Im übrigen ist die Zahl der Skelettlinkser größer als diejenige der Funktionslinkser (Gaupp, 1909 a).

Die Asymmetrien (Dissymmetrien) der äußeren Körperform sind natürlich wesentlich durch solche des Skelet- und Muskelsystems bedingt; sie sind also am besten an diesen beiden Organsystemen, aber auch äußerlich am Körper des Lebenden festzustellen. Diese Dissymmetrien können kaum als ein Mangel, als eine Degeneration oder als ein „effet social" (Bichet) aufgefaßt werden, sondern sie verdanken ihre Entstehungsweise eher der Erwerbung des aufrechten Ganges, der die vorderen Extremitäten von der Ortsbewegung ausschließt und ihnen die Anpassung an neue Funktionen und eine Steigerung der schon bei den niederen Säugern und den übrigen Primaten vorhandenen Ungleichheiten der beiderseitigen Extremitäten gestattet.

An den oberen Extremitäten sind daher auch die Dissymmetrien am deutlichsten nachweisbar. Messungen an 5141 Soldaten (Hasse und Dehner) ergaben:

gleichlange Arme in 18 Proz.
ungleichlange „ „ 82 „

Die letzteren 82 Proz. verteilen sich folgendermaßen:

längere Arme rechts 75 Proz.
„ „ links 7 „

1) v. Bardeleben (1911) hält diese Zahlen für zu niedrig und gibt den Prozentsatz der Linkser in einigen Schulen Jenas auf 9,5—20 Proz. an. In vielen dieser Fälle handelt es sich aber um eine „partielle Linksheit", da die Asymmetrie nur am Gesicht oder Kopf, aber nicht an den Armen oder anderen Teilen des Körpers ausgebildet war.

Am unregelmäßigsten sind diese Verhältnisse zwischen dem 13. und 18. Lebensjahr (Godin); nach dieser Zeit sind die Asymmetrien in dem oben angegebenen Sinne ausgeprägt.

Noch genauere Resultate liefern diese Messungen der beiden langen Knochen der oberen Extremität bei Europäern (Rollet).

50	männliche	Skelete:	Humerus	+	Radius	gleichlang	in	0	Proz.
50	„	„	„	+	„	rechts länger	„	98	„
50	„	„	„	+	„	links „	„	2	„
50	weibliche	„	„	+	„	gleichlang	„	2	„
50	„	„	„	+	„	rechts länger	„	94	„
50	„	„	„	+	„	links „	„	4	„

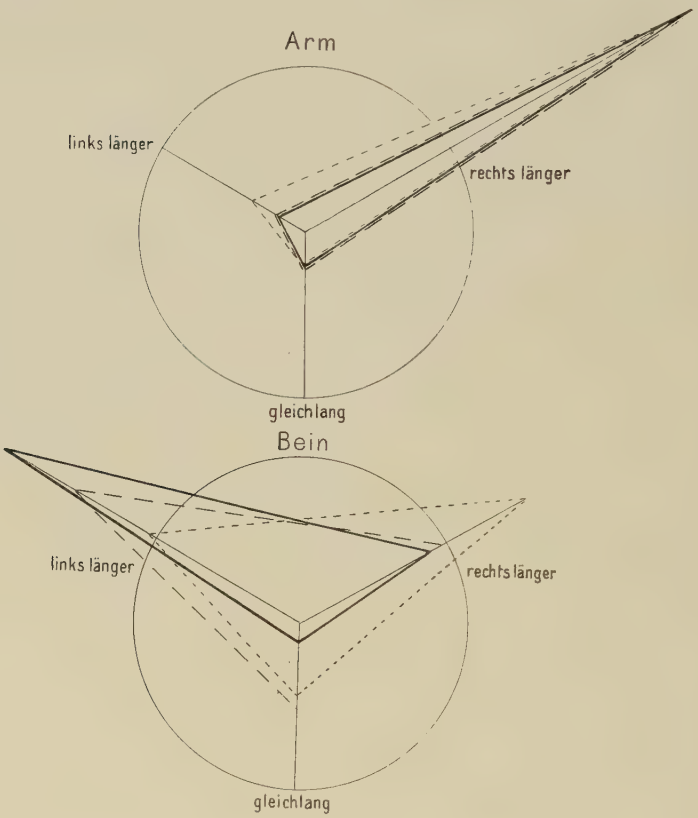


Fig. 155. Arm- und Beinlänge. (Nach Mollison.)

Die durchschnittliche absolute Längendifferenz beträgt 8 mm, am häufigsten 10 mm, kann aber bis auf 22 mm ansteigen. Dieselben oder ähnliche Differenzen scheinen auch bei anderen Rassen zu bestehen.

Mit der größeren Länge der Knochen der rechten oberen Extremität kombiniert sich auch eine größere Massigkeit, die sich in den Umfängen und dem Gewicht ausspricht. Auch das Gewicht der Muskeln ist größer und dementsprechend sind die Armumfänge des Lebenden, sowie die Leistungsfähigkeit, d. h. die Kraftentfaltung des rechten Armes ebenfalls bedeutender als diejenigen des linken. Die gleichen, an rezenten Rassen festgestellten

Ägypter, Naqada-Rasse (nach Warren, 1902) und Alamannen (nach Schwerz, 1912).

		Anzahl der Knochenpaare	gleichlang	ungleichlang	davon rechts länger	davon links länger	Mittel, rechts länger als links
Ägypter	Humerus ♂	33	12,1 Proz.	87,9 Proz.	81,8 Proz.	18,2 Proz.	4,5 mm
	„ ♀	52	3,8 „	96,2 „	94,2 „	5,8 „	6,1 „
	Radius ♂	21	4,8 „	95,2 „	71,4 „	23,8 „	3,4 „
	„ ♀	27	22,2 „	77,8 „	85,1 „	11,1 „	3,6 „
Alamannen	Humerus	91	4,4 Proz.	95,6 Proz.	89,0 Proz.	6,6 Proz.	—
	Radius	44	15,9 „	84,1 „	70,5 „	13,6 „	—
	Ulna	31	9,7 „	91,3 „	77,4 „	12,9 „	—

Längen- und Dickenunterschiede der Knochen der oberen Extremität zeigen sich schon bei prähistorischen und frühhistorischen Typen (Neolithiker, Bajuvaren, Alamannen), und selbst einige Skelete des Homo Neandertalensis (Neandertal, La Chapelle-aux-Saints, La Ferrassie I) besitzen einen schwächeren linken als rechten Humerus (Boule).

An den Knochen der Hand besteht ebenfalls eine verschiedene Längenentwicklung, aber nicht deutlich zugunsten der rechten Gliedmaße (Pfitzner, 1893); nur Lewenz und Whiteley (1902) fanden an 551 Paaren die Knochen der rechten Hand im ganzen etwas länger als an der linken.

Diese ungleichlange Entwicklung der Knochen der beidseitigen oberen Extremitäten besteht aber noch nicht bei Feten und bei Neugeborenen (Gaupp). Selbst in der Jugend ist der für den erwachsenen Menschen (Europäer) charakteristische hohe Prozentsatz des längeren rechten Armes noch nicht vorhanden, sondern bildet sich erst allmählich während des Wachstums heraus. Nach Matiegka bestand bei 26 jugendlichen (12—21-jährigen) männlichen Skeleten

Gleichheit der beiden Arme in	30,3 Proz.
größere Länge des rechten Armes in	64,4 „
„ „ „ linken „ „	5,3 „

bei 7 jugendlichen (9—19-jährigen) weiblichen Skeleten

Gleichheit der beiden Arme in	20,0 Proz.
größere Länge des rechten Armes in	70,0 „
„ „ „ linken „ „	10,0 „

Auch bei den übrigen Säugern (Perissodactylen, Artiodactylen usw.) bestehen Asymmetrien der vorderen Extremität (Heuss, Guldberg, Weber), aber es zeigt sich keine konstante Gesetzmäßigkeit.

Gleichheit bezw. größere Länge der Knochen der oberen Extremität einer Seite in Prozenten (nach Mollison, 1910).

	Humerus			Radius			Ulna		
	gleich	rechts länger	links länger	gleich	rechts länger	links länger	gleich	rechts länger	links länger
Prosimier	46	31	23	71	14	14	69	23	8
Platyrrhinen	47	29	23	56	17	28	44	22	33
Cercopitheken	43	29	29	36	26	38	34	30	36
Hylobatiden	15	50	35	11	78	11	20	55	25
Schimpanse	27	36	36	42	17	42	17	33	50
Gorilla	20	47	33	44	25	31	13	27	60
Orang-Utan	29	50	21	5	68	26	11	67	22
Mensch	6	89	6	6	81	12	6	87	6

Bei den Prosimiern, ähnlich wie bei den Platyrrhinen und auch noch bei den Cercopitheken ist also eine Längengleichheit der beidseitigen vorderen Extremitäten vorherrschend. Bei Schimpanse überwiegt die Länge der linken oberen Extremität, bei Gorilla ist der rechte Humerus häufig länger, in viel höherem Grade aber die linke Ulna. (Vgl. die Tabelle S. 441.) Ähnlich wie bei Menschen liegen die Verhältnisse nur bei Orang-Utan und Hylobates, bei welchen der Längenunterschied am deutlichsten im Unterarm ausgesprochen ist.

Von 60 Messungen an Studierenden (Ausbildung zu Berufssportlehrern) der Deutschen Hochschule für Leibesübungen betrugen die Maße im Durchschnitt am Anfang und Schluß des I. Studienjahres (nach Kohlrausch, 1924):

Armlänge		Spannweite		Unterschenkel	
Anfang	Schluß	Anfang	Schluß	Anfang	Schluß
76,6	76,84	177,4	178,7	46,1	46,7

Ein besonders lehrreiches Beispiel der Knochenverlängerung unter funktionellem Einfluß erwähnt Kohlrausch (1924). Er hat bei dem bedeutendsten zurzeit lebenden Kontrabaßspieler L. G. die Maße der linken mit den Maßen der rechten Hand verglichen.

L. G. Größe 173 cm. Gewicht 111 kg.

	Maße der Hand in mm: rechts	links
Handlänge (Griffelfortsatz bis Mittelfingerspitze)	207,0	212,0
Handbreite über den Grundgelenken	89,0	92,0
Grundgelenk II — Fingerspitze	97,0	103,0
Grundgelenk III — Fingerspitze	107,0	112,0
Grundgelenk IV — Fingerspitze	105,0	106,0
Grundgelenk V — Fingerspitze	83,0	87,0

Nicht so konstant sind die Asymmetrien der unteren bezw. hinteren Extremität (Fig. 155, S. 440). Auch fehlt die morphologisch funktionelle Korrelation, denn die Mehrzahl der Menschen sind Rechtsbeiner, obwohl das linke Bein die größere Längenausdehnung zeigt. Dies beweisen wieder die Messungen an den oben erwähnten 5141 Soldaten (Hasse und Dehner).

Es besaßen gleichlange Beine 32 Proz.
„ „ ungleichlange „ 68 Proz.

Diese letzteren 68 Proz. verteilen sich folgendermaßen:

längere Beine rechts 15 Proz.
„ „ links 52 Proz.

An 70 Skeleten hat Garson (1879) folgende Prozentsätze festgestellt:

Femur und Tibia rechts und links gleichlang in 10 Proz.[1])
„ „ „ „ länger „ 35,8 „
„ „ „ links „ „ 54,3 „

Eine geschlechtliche Differenz konnte bis jetzt an Europäern, Negern und Australiern nicht nachgewiesen werden, nur bei den Ägyptern (Naqada-Rasse) scheint sie zu bestehen:

1) Nur in zwei Fällen waren wirklich Femur und Tibia beiderseits gleichlang, in 5 weiteren wurde die Gleichheit durch Kompensation erreicht.

Aegypter, Naqada-Rasse (nach Warren 1902) und Alamannen (nach Schwerz 1912).

Anzahl der Knochenpaare				gleichlang		ungleichlang		davon rechts länger		davon links länger		Mittel, links länger als rechts
Ägypter	Femur	♂	47	21,3	Proz.	78,7	Proz.	36,2	Proz.	59,6	Proz.	3,4 mm
	„	♂+♀	66	18,1	„	91,9	„	27,3	„	69,6	„	3,3 „
	Tibia	♂+♀	57	22,8	„	77,2	„	35,1	„	61,4	„	2,7 „
	„	♀	100	25,0	„	75,0	„	35,0	„	62,0	„	2,5 „
Alamannen	Femur		124	16,9	Proz.	83,1	Proz.	30,7	Proz.	52,4	Proz.	—
	Tibia		115	10,4	„	89,6	„	26,1	„	63,5	„	—

Die absolute Differenz, die bald mehr auf das Femur, bald mehr auf die Tibia fällt, ist geringer als an der oberen Extremität und beträgt am Skelet im Mittel 6 mm, im Maximum 13 mm, am Lebenden 20 mm. Mit den Längendifferenzen kombinieren sich an der unteren Extremität, wie an der oberen auch gleichsinnige Unterschiede im Gewicht und in den Umfängen. Der Wadenumfang des linken Beines ist bei jungen Leuten im Mittel um 5 mm größer als derjenige des rechten (Godin).

Die Asymmetrien der unteren Extremität sind bei der Geburt noch nicht vorhanden; länger als bei der oberen erhält sich die Gleichheit, um dann der Dissymmetrie im erwähnten Grade Platz zu machen. Sie ist aber niemals so deutlich ausgesprochen wie an der oberen Extremität.

Auch bei Säugetieren finden sich Asymmetrien, aber wieder mit der gleichen Unregelmäßigkeit in der Bevorzugung einer Seite, wie dies schon bei der oberen Extremität erwähnt wurde (Guldberg). Für die Primaten sei auf folgende Liste verwiesen:

Gleichheit bezw. größere Länge der Knochen der unteren Extremität einer Seite in Prozenten (nach Mollison, 1910).

	Femur			Tibia			Fibula		
	gleich	rechts länger	links länger	gleich	rechts länger	links länger	gleich	rechts länger	links länger
Prosimier	57	21	21	64	14	21	54	15	31
Platyrrhinen	41	35	24	35	29	35	59	23	17
Cercopitheken	28	32	40	33	35	33	34	36	30
Hylobatiden	35	35	30	45	35	20	35	40	25
Schimpanse	17	25	58	21	50	30	50	30	20
Gorilla	19	37	44	29	12	59	7	33	60
Orang-Utan	35	35	29	41	35	24	43	36	21
Mensch	3	29	69	14	51	34	16	32	53

Nach dieser Tabelle ist die Gleichheit der beidseitigen unteren Extremitäten wieder am ausgesprochensten vorhanden bei Prosimier, dann folgen Platyrrhinen und Cercopitheken. Bei Schimpanse ist nur das Femur meist links länger, während bei Hylobatiden und Orang-Utan neben einem hohen Prozentsatz von Gleichheit ein leichtes Überwiegen der rechten Extremität konstatiert werden kann. Gorilla zeigt in allen drei Knochen eine größere Länge links, am meisten im Unterschenkel. Beim Menschen kommt die größere Länge links am häufigsten vor, aber sie ist (nach Mollison) nur an Femur und Tibia nachweisbar.

Bemerkenswert ist aber immerhin, daß die linke untere Extremität in einer Reihe von Merkmalen (häufigeres Fehlen des M. plantaris, geringere Verwachsung des M. gastrocnemius lat. mit dem M. soleus usw.) ein progressiveres Verhalten zeigt als die rechte (Frey).

Die funktionelle Dissymmetrie der unteren Extremität, d. h. die überwiegende Linksbeinigkeit beim Menschen macht sich bei gewissen Turnübungen geltend und wird durch die eigentümlichen Ringwanderungen bewiesen, welche bei Ausschaltung der Sinnesorgane, besonders des Auges, ausgeführt werden (Guldberg).

Betrachtet man beide Extremitäten zusammen, so zeigt sich beim Menschen also als häufigstes Vorkommen eine gekreuzte Asymmetrie, d. h. längerer rechter Arm in Kombination mit längerem linken Bein. Vielleicht spiegelt sich hierin noch ein altes Verhältnis, die gekreuzte Verwendung der Extremitäten beim Gehen, wie sie den meisten Vierfüßlern eigen ist. Auch der Mensch schwingt beim Gehen noch den rechten Arm mit dem linken Bein vor und umgekehrt (Gaupp, 1909 a).

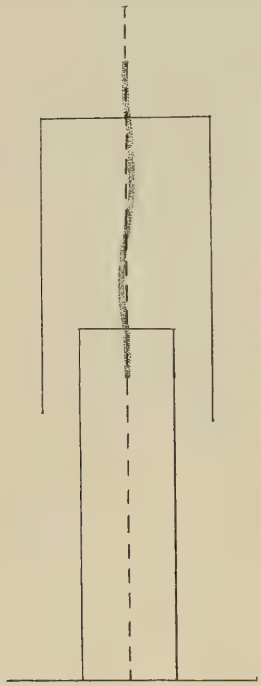


Fig. 156. Schema der Asymmetrie. Rückenansicht.

In Verbindung mit diesen Dissymmetrien der Extremitäten stehen auch Asymmetrien in der Wirbelsäule, am Thorax, im Schultergürtel und am Becken, ohne daß damit direkt ein Kausalzusammenhang behauptet werden soll.

Was das typische Verhalten der Wirbelsäule anlangt, so ist es aus nebenstehender Figur ersichtlich. Danach besteht bei längerem rechten Arm und linkem Bein am häufigsten eine leichte linkskonvexe Lumbal- und eine rechtskonvexe Dorsal-Skoliose geringen Grades. Diese Lateralkrümmungen (von pathologischen Fällen abgesehen) fehlen in der ersten Kindheit und bilden sich gewöhnlich erst zwischen dem 7. und 10. Lebensjahr aus, und zwar tritt entweder zunächst eine Totalskoliose oder die Lendenskoliose, die beide meist nach links konvex sind, auf. Sie scheinen also das primäre zu sein, obwohl beim Erwachsenen die Dorsalskoliose gewöhnlich markanter ist. Die Entstehung dieser Lateralkrümmungen wird auf verschiedene in ihrer Bedeutung im einzelnen schwer festzustellenden Ursachen zurückgeführt. Wahrscheinlich kommen dabei die häufig größere Länge des linken Beines, der intensive Gebrauch des rechten Armes, gewisse Sitzhaltungen beim Schreiben in den Schulbänken und bestimmte Berufsarten in erster Linie in Betracht. Beobachtungen bei Naturvölkern, die noch ausstehen, müßten darüber näheren Aufschluß geben. Auch an endogene Ursachen, die z. T. durch die verschiedene Ausbildung der beiden Hälften jedes einzelnen Wirbels erklärt werden, hat man gedacht (Stieve, 1920).

Die ursächlichen Momente, welche die Extremitätenasymmetrie hervorrufen, sind noch nicht sicher festgestellt, und doch bedarf die heute und wohl von jeher für den Menschen charakteristische Rechtshändigkeit einer Erklärung. Den Mehrgebrauch der rechten Hand selbst als Ursache

anzuführen, ist unzulässig, ebenso wenig kann man auf Erziehung, (vererbte) Gewohnheiten und dergleichen Einflüsse abstellen. Daß die gelegentlich auftretende Linkshändigkeit angeboren ist und daß das Kind während des ersten Lebensjahres aus einer zuerst bestehenden Ambidextrie selbständig zu einer immer ausgesprocheneren Rechtshändigkeit übergeht (Robinson, Voelkel), beweist, daß auch die Ursachen dieser letzteren in der menschlichen Organisation zu suchen sind.

Am meisten Wahrscheinlichkeit für sich hat die Annahme, welche die direkte Ursache der Rechtshändigkeit in einem Übergewicht der linken Hirnhemisphäre über die rechte sucht. Zwar konnte diese bessere Ausbildung weder durch Wägung noch durch das Studium der äußeren Topographie des Gehirnes bis jetzt sicher festgestellt werden, aber das Überwiegen der linken Hemisphäre kann auf einer besseren Blutversorgung beruhen. Die Lage des Herzens und die asymmetrische Anordnung der großen Gefäße, bei welcher die linke Carotis unter günstigerem Winkel entspringt, als die rechte, geben dieser Annahme eine gewisse Stütze. Auch pathologische Zustände (Embolien usw.) und das Experiment sind zur Unterstützung derselben herbeigezogen worden (Ogle, Lueddeckers, Bolk). Das meß- und wägbare Überwiegen der rechten oberen Extremität über die linke ist, von einer Ungleichheit in den Entwicklungstendenzen abgesehen, also eine sekundäre Folge der ungleichen Inanspruchnahme (funktionelle Hypertrophie), die sich während des postembryonalen Lebens immer mehr akzentuiert. Wenn diese Anschauung richtig ist, so muß die Linkshändigkeit durch eine Transpositio cerebralis, d. h. durch bestimmte Arterienvarietäten bedingt sein. Die asymmetrische Lage des Herzens und die Dissymmetrien in der Aortenverästelung, speziell der Carotiden, aber darf wohl als eine Folgeerscheinung des aufrechten Ganges bezeichnet werden (Bolk). Umgekehrt ist allerdings auch die Rechtshändigkeit als das Primäre und die höhere Organisation der linken Hirnhälfte als deren Folgen aufgefaßt worden (v. Bardeleben, 1909). Eine äußerlich leicht feststellbare Asymmetrie innerer Organe zeigt der Hodensack, indem bei der Mehrzahl der Männer, und zwar nicht nur unter Kultur-, sondern auch unter Naturvölkern der linke Hoden tiefer steht als der rechte. Diese Senkung scheint bedingt durch eine einfache Stauung in den Hodenvenen und eine dadurch hervorgerufene Volum- und Gewichtszunahme (Eberth[1]), (1904), zitiert bei Ebstein, (1921), S. 43. Ein Zusammenhang des selteneren umgekehrten Verhaltens mit der Linkshändigkeit ist ebenso wenig erwiesen, wie mit dem Situs viscerum inversus. Unter 31 Fällen der letztgenannten Anomalie bestand 23mal Rechtshändigkeit und nur 8mal Linkshändigkeit (Ebstein, 1921).

Gegen die ganze eben entwickelte Annahme spricht aber der Befund bei Affen. Zwar wissen wir noch zu wenig über die funktionelle Asymmetrie der oberen Extremität bei den Anthropomorphen, aber Orang-Utan und die Hylobatiden, die nach dem Menschen am ausgesprochensten eine größere Länge der rechten oberen Extremität aufweisen, besitzen jedenfalls einen anderen Typus der Aortenverzweigung als der Mensch. Dagegen überwiegt bei Schimpanse, obwohl er dieselbe Aortenverästelung wie der Mensch zeigt, die größere Länge der linken oberen Extremität. Allerdings sind die Varietäten in der Form der Aortenverästelung bei den Anthropomorphen wie beim Menschen sehr groß und mannigfach, und ein genaueres Studium derselben an großem Material im Zusammenhang mit der funktionellen morphologischen Asymmetrie dürfte vielleicht manche Widersprüche beseitigen.

1) Eberth, G. J., 1904, Die männlichen Geschlechtsorgane, Jena, S. 10 ff.

Zur Erklärung der größeren Länge des linken Beines werden vorwiegend statische Momente beigezogen. Da es meist als Standbein benutzt wird, so kann seine größere Länge als eine Wachstumsreaktion auf den Reiz häufigerer Belastung aufgefaßt werden (Mollison). Dareste (1885) und Brandt (1913) verlegen die Ursache der ungleichen Ausbildung der beiderseitigen Extremitäten und Körperhälften schon in die intrauterine Entwicklung, indem sie sie mit der Seitenkrümmung des Embryo in Zusammenhang bringen (vgl. hierzu die Figuren S. 267 ff).

Daß auch am Kopfe Asymmetrien bestehen, sei nur nebenbei bemerkt. Am deutlichsten sind wohl diejenigen des Gesichtes und besonders der Nase, die meist auf Asymmetrien des Schädels beruhen (Hasse, Liebreich). (Vgl. auch unter Schädelasymmetrie.) Die bis jetzt untersuchten Rassen verhalten sich darin allerdings etwas verschieden. Einen nur geringen Grad von Gesichtsasymmetrien besitzen Neger und Berber, einen etwas höheren die Fellachen; am häufigsten sind diese Dissymmetrien beim Europäer gefunden worden.

D. Integument und Integumentalorgane.

I. Haut.

1. Hautfarbe.

Unter allen Eigenschaften, welche die äußere Bedeckung des menschlichen Körpers darbietet, ist die Hautfarbe am frühesten als Rassenmerkmal beachtet und beschrieben worden. Schon auf den Wandgemälden ägyptischer Gräber, z. B. des Rekhmara-Grabes in Theben aus der 18. Dynastie, erscheinen die einzelnen Rassen scharf durch ihre verschiedene Färbung charakterisiert. Neben dem rotbraunen Ludu oder Rudu (Ägypter) sind der schwarze Nasi (Neger), der gelbliche Amu (semitischer Asiate) und der hellfarbige Tamahu (Nord-Afrikaner) dargestellt. Viele Völkerbezeichnungen gehen auf die Hautfarbe zurück und verhängnisvolle Urteile und Vorurteile knüpfen sich noch heute an die Begriffe des „Weißen" und „Farbigen". Auch in allen Klassifikationsversuchen der Menschheit seit Linné, Blumenbach, Kant und Cuvier bildet die Hautfarbe eines der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale. Allerdings ist mit einer Trennung in eine weiße europäische (poikiloderme), braune asiatische (xanthoderme), schwarze afrikanische (melanoderme) Rasse heute nichts mehr anzufangen, weil die Verhältnisse der Hautpigmentierung sehr komplizierte sind und feinere Gruppierungen nötig machen (vgl. die Klassifikation Denikers, S. 24 ff.). Will man nur die Hauptunterschiede festhalten, so kann man von weißen, gelbbraunen und braunschwarzen Varietäten reden (Topinard); die rote Varietät ist dabei in Wegfall gekommen, weil in der Tat die Hautfarbe der Indianer ein Gelbbraun darstellt. Auch die Bezeichnung „weiß" sollte in Zukunft vermieden, d. h. durch „schwach pigmentiert" oder „hellfarbig" ersetzt werden. Bei der großen individuellen Variabilität der Pigmentierung und dem Mangel einer Korrelation mit anderen Körpermerkmalen ist überhaupt der systematische oder klassifikatorische Wert der Hautfärbung lange nicht so groß, wie früher angenommen wurde.

Die Hautfarbe des Menschen beruht auf zwei Momenten: 1) auf der Anwesenheit eines körnigen Farbstoffes, der teils in den Zellen der Epidermis

(epidermale Hülle), teils im Corium (dermale Hülle), meistens in beiden Schichten zugleich eingelagert ist, und 2) in dem Durchschimmern des roten Blutfarbstoffes der feinen Hautgefäße durch die relativ durchsichtige und an manchen Körperstellen sehr dünne Epidermis. Aus der Kombination dieser beiden sehr verschieden entwickelten Elemente entsteht die reiche Skala der menschlichen Hautfarben. Unter Umständen kann auch der Serumgehalt der Hautbedeckung eine Rolle spielen. Bei Naturvölkern kommt gelegentlich als weiteres Moment noch die absichtliche oder unbeabsichtigte Verunreinigung der Hautoberfläche (auflagernder Schmutz, Drüsensekrete, aufgetragene Farbstoffe usw.), die die Hautfarbe sehr verändern können, in Betracht. Selbstverständlich ist dieses Moment bei der Beurteilung der wahren Hautfarbe auszuschalten. Durch pathologische Prozesse hervorgerufene Veränderungen der normalen Hautfarbe, z. B. die diffuse Färbung durch Gallenfarbstoff usw., sind natürlich als solche zu berücksichtigen. Über die Feststellung der Hautfarbe vergleiche man die somatoskopische Technik, S. 205.

Während das körnige Pigment bei gesunden, erwachsenen Individuen keine wesentliche Veränderung erfährt, kann die Hautfarbe einzelner Körperstellen, besonders des Gesichtes, durch verschiedenen Blutreichtum Modifikationen erfahren. So entsteht die mehr oder weniger starke Rötung der Europäerhaut infolge einer reichlicheren Blutzufuhr in die feinen Hautgefäße, die ihrerseits durch irgendeinen Kälte- oder psychischen Reiz hervorgerufen werden kann. Bei stark pigmentierter Haut erzeugt die gleiche Ursache keine Rötung, sondern ein Abblassen, ein Fahlerwerden der Haut. Umgekehrt wird eine geringere Blutzufuhr oder ein geringerer Hämoglobingehalt des Blutes, wie bei Anämie, bei Europäern die Haut blasser, bei pigmentierten Rassen intensiver gefärbt erscheinen lassen.

Das wichtigste Element aber ist das Pigment, über dessen Herkunft immer noch verschiedene Hypothesen bestehen. Meist wird ein hämatogener Ursprung angenommen, d. h. man läßt das Pigment aus der farbigen Komponente des Hämoglobins beim Zerfall der Erythrocyten hervorgehen. Der diffundierte Blutfarbstoff wird von den Zellen angenommen und in körniges Pigment umgewandelt. Da sich aber nun Pigment sowohl im Bindegewebe als auch, und zwar vorwiegend und schon früh embryonal in Epithelzellen (Haare, Netzhaut) findet, so wird entweder eine selbständige Entstehung im Epithel oder eine Bildung im Bindegewebe und spätere Übertragung in die Epidermiszellen (sogenannte Migrations- oder Einschleppungstheorie) behauptet. Die letztere Annahme hat aber wenig Wahrscheinlichkeit für sich.

Neuerdings ist auf Grund chemischer Untersuchungen auch die Abstammung des epidermalen Pigmentes vom Hämoglobin geleugnet worden. Die Zusammensetzung des menschlichen Pigmentes — C 56,14 Proz., H 7,57 Proz., N 8,5 Proz., S 4,10 Proz. (der Schwefelgehalt kann übrigens schwanken) — läßt eine solche Entstehung ausgeschlossen erscheinen (Sieber, Spiegler). Vermutlich wird das Material zur Bildung normaler und pathologischer Melanine nicht durch die genuinen Eiweißstoffe unmittelbar dargestellt, sondern vielmehr durch Spaltungsprodukte derselben, und zwar unter sehr variierenden Verhältnissen (Schmiedeberg). Nach dieser Auffassung ist die Pigmentbildung also eine Funktion bestimmter Körperzellen. In der Tat wandelt sich unter Lichtwirkung die Substanz der Kernkörperchen der Epithelzellen in Pigment um, und zwar im Protoplasma der Zelle, nachdem die vergrößerten und vermehrten Nukleolen aus dem Kern ausgetreten sind. Es stellt also die Nukleolarsubstanz das farblose Vorstadium des

Pigmentes dar (Meirowsky, 1906 und 1908, Staffel, 1908). Das später zu behandelnde Coriumpigment soll nach den genannten Autoren von dem aus Nuklearsubstanz entstandenen Pigment verschieden sein und aus dem Blute stammen. Durch neuere Untersuchungen ist die autogene Entstehung des Pigmentes in der Epidermis sichergestellt; ebenso kann sich in den tiefer eingelagerten Zellen des Coriums selbständig Pigment bilden (Meirowsky, 1922).

Es sei hier nur der Vollständigkeit halber daran erinnert, daß beim Menschen außer dem kutanen auch noch ein perineurales Pigment vorkommt (Weidenreich), das sich in der Pia, und zwar vorwiegend im Gebiet der Medulla oblongata, an Hals- und Lendenanschwellung und an der Basis des Vorderhirns, ferner in der Chorioidea, im Labyrinth und in der Riechschleimhaut findet. Nach Beobachtungen Symmers kommt das Piapigment, das übrigens bei Affen fehlt oder nur spärlich auftritt, bei hellbraunen Ägyptern häufiger als bei dunkelhäutigen Sudannegern vor. Von pathologischen Pigmenten, wie sie im Herzmuskel, im Wurmfortsatz usw. vorkommen können, muß hier abgesehen werden.

In erster Linie wird die menschliche Hautfärbung bedingt durch die Einlagerung des Pigmentes, ganz vorwiegend in den Zellen des Stratum germinativum der Epidermis (Fig. 157), und die individuellen und Rassenunterschiede beruhen nicht auf einer verschiedenen Qualität, sondern ausschließlich auf einer verschiedenen Quantität des angesammelten Materials. Es handelt sich also nur um die mehr oder weniger dichte Anhäufung oder Ablagerung ein und desselben Farbstoffes[1]). Bei stärker gefärbter Haut pflegen die Intercellularräume frei von Pigment zu sein, während sich beim Neugeborenen und an hellen Hautstellen Erwachsener die Pigmentkörnchen mehr zwischen den Zellen (also inter-, nicht intracellulär) finden. In der schwach pigmentierten Europäerhaut liegen nur wenige Pigmentkörnchen, meist dicht um den stets pigmentfreien Kern der tiefsten Zellen des Stratum germinativum, während bei dunkelfarbigen Rassen, besonders bei den Negroiden, alle Zellen der Keimschicht strotzend mit Pigment angefüllt sind, so daß selbst der Kern nicht mehr sichtbar ist. Bei dunkelgefärbten Rassen und an den stärker pigmentierten Körperstellen der Europäer sind auch in den Zellen des Stratum corneum noch reichlich Pigmentkörner angehäuft. Diffuses Pigment in der Haut, z. B. bei lange in Alkohol gehärteten Hautstücken, ist als ein Kunstprodukt aufzufassen (Breul, 1896)[2]).

Die Farbe der einzelnen feinen Pigmentkörner variiert vom hellsten Gelb bis zum dunkelsten Braun, was aber nur von der mehr oder weniger dichten Ausscheidung desselben Farbstoffes herrührt.

Das epitheliale Pigment bildet sich in der Hauptsache erst extrauterin aus; es finden sich aber auch schon bei neugeborenen Europäern, Japanern und Singhalesen in der tiefsten Schicht der Epidermis, besonders, an denjenigen Stellen, die auch beim Erwachsenen stärker gefärbt sind, meist intercellular minimale Mengen von feinen und blassen Pigmentkörnchen (Adachi), so daß es unrichtig ist, den Neugeborenen als pigmentlos zu bezeichnen. Das europäische Kind ist bei der Geburt infolge der Kongestion der Haut bekanntlich rot, wie übrigens auch das japanische (daher „Akambo" — „rotes Kind" — genannt), bei Papua und Negern sogar dunkelrot. Daß

1) Sorby (1878) nimmt drei verschiedene Arten von Pigment, ein gelbes, ein rötlichbraunes und ein schwarzes, an, die in verschiedener Verteilung bei den einzelnen Menschenrassen vorkommen sollen.

2) Voerner (1905) hält das Pigment der Sommersprossen für flüssig und glaubt, daß das körnige Pigment aus dem flüssigen hervorgehe.

die Pigmentbildung schon intrauterin, und zwar im 5. Fetalmonat beginnt, lehrt die Beobachtung an Negerfeten (Thomson, Morison). Nach der Geburt setzt dann eine intensive Pigmentbildung ein, und zwar tritt die erste tiefere Färbung um Mund, Augen, Nägel und an den Geschlechtsteilen auf. Bald dunkeln auch Rücken und Stirne nach (Australier, Kamerunneger). In Afrika erkennt man europäisch negroide Mischlinge schon bei der Geburt an dem stärker gefärbten Hodensack. Bei Negern, Papua, Australiern, Feuerländern, Singhalesen wird die definitive Hautfarbe schon nach wenigen Tagen oder Wochen, bei den brasilianischen Indianern erst im 5.—6. Jahre erreicht.

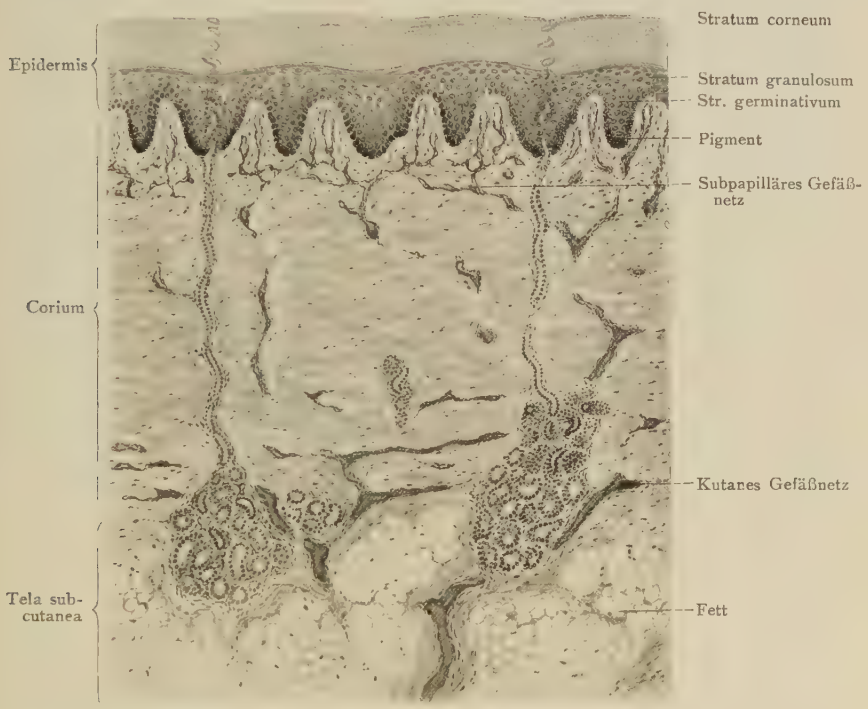


Fig. 157. Senkrechter Schnitt durch die Haut eines Europäers. 120mal vergrößert.

Ferner zeigt das Pigment in der Epidermis eine fleckenartige Anordnung (Virchow), d. h. es wechseln bei schwach pigmentierter Haut Stellen pigmentfreien Gewebes mit pigmentierten Bezirken ab, bei dunkelfarbigen Rassen dagegen heller und dunkler gefärbte Strecken. Die einzelnen Bezirke können nur wenige Zellen, aber auch eine Gruppe von Papillen umfassen, und die Begrenzungen sind entweder scharf oder verwischt. Ein Zusammenhang dieser fleckenweisen Verteilung des Pigmentes mit bestimmten Strukturverhältnissen der Haut konnte bis jetzt nicht nachgewiesen werden. Am meisten Pigment findet sich in den Vertiefungen zwischen den Papillen.

Außer dem Epidermispigment finden sich aber auch Einlagerungen von Farbkörnern im Corium, und zwar sowohl vorwiegend intracellulär in den Bindegewebszellen, als seltener intercellulär in Form von freien Körnchenanhäufungen in den engen Spalträumen (sogenannte Chromatophoren).

Die ersteren kommen wieder in doppelter Form vor: kleine hochliegende und wenig hervortretende und viel größere tiefliegende und scharf ausgeprägte Zellen (Adachi, 1903). Die ersteren sind beim Menschen und allen Affen mehr oder weniger zahlreich vorhanden, bei brünetten Europäern an fast allen Körperstellen; die letzteren fehlen bisweilen beim Menschen oder sind meist nur während einer bestimmten Lebensperiode und an bestimmten Körperregionen nachweisbar.

In der Regel ist die Menge des Epidermis- und des Coriumpigmentes einander direkt proportional, d. h. stärker gefärbte Körperstellen und stärker gefärbte Individuen zeigen gleichzeitig in Epidermis und Corium eine Pigmentvermehrung. Im allgemeinen ist aber die Verteilung des Coriumpigmentes unregelmäßiger als diejenige des Epidermispigmentes und bei sehr hellen Individuen kann das erstere ganz fehlen, während das letztere vorhanden ist. Es tritt die dermale Pigmenthülle also gegenüber der epidermalen stark zurück und kommt für die eigentliche Hautfärbung daher nur wenig in Betracht.

Die erstgenannten kleinen Pigmentzellen des Coriums sind spindel- oder sternförmig, oder auch rundlich mit einem Durchmesser von 5—20 μ. Mit Ausnahme des Augenlides und der Ohrmuschel finden sie sich nur in den höheren Lagen des Coriums, besonders im Stratum papillare, meist in der Nähe der Gefäßwände, und zwar in äußerst wechselnder Menge. Gegen die Epidermisgrenze zu ist stets eine helle Schicht, in welche die pigmentierten Bindegewebszellen nicht eindringen (Fig. 158).

Die Pigmentkörnchen sind dieselben wie beim Epidermispigment; sie sind entweder spärlich im Zelleib enthalten oder füllen denselben vollständig an. Die ebenfalls erwähnten Chromatophoren (Pigmentfiguren, keine Zellen), die immer dadurch charakterisiert sind, daß sie an der Epithelgrenze, also jenseits der hellen Schicht sitzen und längere Ausläufer in die Zwischenräume der Epithelzellen hineinsenden, sind beim Europäer besonders in der Haut der Geschlechtsteile (Vagina, Praeputium) nachgewiesen worden. In der Haut des Hylobates sind sie besonders reichlich vertreten (Adachi).

Die zweitgenannten Pigmentzellen des Coriums sind große, schöne, an die Pigmentzellen der Chorioidea erinnernde Gebilde, meist ausgesprochen spindelförmig und verästelt, 40—80 μ, gelegentlich bis zu 130 μ lang und 4—10 μ dick. Sie liegen ausnahmslos in den unteren zwei Dritteln der Coriumschicht und ordnen sich horizontal oft in langen Streifen aneinandergereiht an. Der Zelleib ist gleichmäßig bis in seine Ausläufer hinein mit sehr feinen gelblichbraunen Körnchen erfüllt und der Kern als mehr oder weniger heller Fleck sichtbar.

Bei vielen Affen finden sich diese Zellen an fast allen Hautstellen des Körpers in großer Menge vor.

Diese letztgenannten Zellen bedingen auch die sogenannten dunkelblauen „Geburtsflecke" (Mongolenfleck, blauer Pigmentfleck der Neugeborenen nach Baelz). Sie finden sich entweder in konzentrierter oder in disseminierter Form. Die erstere ist meist beschränkt auf die Kreuz-Steiß-Glutaeal-Region (daher auch „Steißfleck" genannt) — bei Japanern in 89 Proz. auf der Mitte des Kreuzbeines gelegen (Katô, 1905) —, die letztere zeigt sich vorwiegend auf dem Rücken, kann sich aber auch über andere Körperstellen, wie Scheitel, Gesicht, Hals, Ober- und Unterschenkel erstrecken. Ob die sogenannten Blutflecken der Eskimo und die gelegentlich

auch bei erwachsenen Japanern vorkommenden kleinen blauen Pigmentflecke im Gesicht in die Kategorie der Geburtsflecke gehören, ist noch nicht sichergestellt. Die auf der Stirne neugeborener Europäer hin und wieder beobachteten Flecke sind durch das durchschimmernde Geflecht der Stirnvenen hervorgerufen.

In der Regel sind die Flecken schon bei der Geburt vorhanden (daher der Name), sind also intrauterin — nach Wateff im 5. Fetalmonat — entstanden: sie können aber auch, wenigstens bei Japanerkindern erst nach Wochen oder Monaten nach der Geburt auftreten, um dann in den ersten Lebensjahren immer mehr abzublassen und schließlich ganz zu verschwinden. Für Japaner, bei denen der Fleck besonders deutlich und häufig ist, gibt Kato (1905) nach Beobachtungen an 600 Kindern interessante Häufigkeitsziffern für die einzelnen Altersstufen. Es besitzen den Sakralfleck:

Fig. 158. Senkrechter Schnitt durch die Nackenhaut einer sehr brünetten Elsässerin. (Nach Adachi.) Zeiss Obj. DD, Ok. 2.

Fig. 159. Senkrechter Schnitt durch die Kreuzhaut eines 6 Monate alten europäischen Kindes. (Nach Adachi.) 360mal vergr. Leitz Obj. 7, Ok. 3.

im	1.	Lebensjahre	99,5 Proz.	im	7.	Lebensjahre	29 Proz.
„	2.	„	98 „	„	8.	„	15 „
„	3.	„	96 „	„	9.	Lebensjahre	10 „
„	4.	„	86 „	„	10.	„	6 „
„	5.	„	62 „	„	11.	„	5 „
„	6.	„	43 „	„	13.	„	3 „

Bei den Annamiten scheint der Sakralfleck seltener aufzutreten und früher zu verschwinden. Er war vorhanden:

im	1.	Monat	bis 1. Jahr in	61,5	Proz.
„	1.	Jahre	„	68,7	„
„	2.	„	„	61,5	„
„	3.	„	„	48,0	„
„	4.	„	und darüber „	29,4	„

In Annam fehlt der Fleck bei Mischlingen, während er sich in Japan auch bei diesen findet.

Das Aussehen der Sakralflecke ist blau, bläulich oder schieferfarbig, beim Verschwinden hellgrau, nach dem Prinzip der Farben trüber Medien, weil der braune Farbstoff durch die Gewebsschicht hindurchschimmert. Am intensivsten sind die Flecke einige Zeit nach der Geburt. Ihre Ausdehnung und Form ist äußerst wechselnd, von einem kleinen, nur wenige Millimeter umspannenden Fleckchen bis zu tellergroßen Gebilden. Auch nieren- und schleifenförmige, selbst eckige, gezackte und gelappte Flecke kommen vor. Sie sind seltener scharf begrenzt, meist mit verschwommenen, undeutlichen Konturen. Bei gut begrenzten Flecken ist die Farbe gleichmäßig, bei nicht scharf begrenzten pflegt das Zentrum intensiver gefärbt zu sein, als die Ränder.

Diese blauen Geburtsflecken, die früher als die ausschließliche Eigenschaft der Mongoloiden betrachtet und daher als Mongolenflecke bezeichnet wurden, sind jetzt bei einer großen Reihe von Rassen und Typen nachgewiesen worden. Sicher besitzen den Sakralfleck in hohem Prozentsatz alle Mongoloiden, Japaner, Chinesen, Grönland- und Festland-Eskimo, Annamiten, Birmanen und Verwandte (80—90 Proz.), Malayen, Javanen, Hova, Philippiner, Samoaner, Hawaier, Tamilen, Nikobaren, Singhalesen, nordamerikanische Indianer Britisch-Columbiens, Araukaner, Indianer Equadors, Neger und Mulatten Brasiliens. Bei reinen Negern ist der Fleck bis jetzt noch wenig beobachtet worden, vielleicht weil die früh einsetzende starke Epidermispigmentierung ihn verdeckt. Aber auch bei europäischen Kindern sind die Sakralflecke, wenn auch in geringem Prozentsatz (bei Deutschen nach Tugendreich in 0,4 Proz., bei Nordamerikanern in 0,3 Proz. und bei Bulgaren nach Wateff in 0,5 Proz.), bei hellhäutigen Individuen allerdings äußerst selten beobachtet worden. Adachi hat aber gezeigt, daß wenigstens die charakteristischen Pigmentzellen, wenn auch viel spärlicher und mit geringerem Pigmentgehalt, sich auch bei europäischen Kindern in der Sacro-Glutaealgegend relativ häufig nachweisen lassen. Das Vorkommen der tiefliegenden Pigmentzellen kann jedenfalls nicht mehr als ein ausschließliches Charakteristikum der Mongoloiden angesehen werden, höchstens das fast regelmäßige Auftreten der Geburtsflecke selbst. Daß bei Europäern dieser letztere nur selten zu beobachten ist, rührt wohl von der allgemein viel geringeren Pigmententwicklung bei diesen her. Es handelt sich also auch hier, wie beim Epidermispigment, nur um einen quantitativen Unterschied, der aber immerhin Beachtung verdient.

Bemerkenswert ist, daß diese tiefliegenden Pigmentzellen bei vielen Affen während des ganzen Lebens und in weiter Verbreitung über den Körper vorkommen. Da die Zellen beim Menschen nur während einer bestimmten Lebensperiode sich entwickeln und dann wieder verschwinden, tragen sie den Charakter des Rudimentären an sich. Sie sind als ein in Rückbildung begriffenes Merkmal aufzufassen (Adachi).

Die Hautpigmentierung der Affen, die übrigens zu deren systematischer Stellung in keiner Beziehung steht, ist teils der menschlichen ähnlich, teils prinzipiell von ihr verschieden. Den Menschen am ähnlichsten verhalten sich Schimpanse und Cebus, bei denen sich pigmentierte Epidermis mit geringer Coriumpigment-Entwicklung kombiniert. Die sehr stark pigmentierten Hylobates, Semnopithecus, Mycetes und Ateles sind im Corium pigmentfrei. Beide Schichten sehr pigmentreich hat nur Orang-Utan, während bei Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus und Chrysothrix das Corium äußerst pigmentreich, die Epidermis dagegen sehr pigmentarm ist. In beiden

Schichten wenig Pigment besitzen Hapale und Lemur. Es gibt also innerhalb der Primaten verschiedene Typen der Hautpigmentierung. Die individuellen und Speziesunterschiede im Pigmentcharakter der Affen sind äußerst gering; die großen quantitativen Differenzen innerhalb der Menschenrassen sind also wohl ein neuerer Erwerb.

Die Hautfärbung des Menschen ist aber nicht über den ganzen Körper dieselbe, sondern es bestehen charakteristische regionale Unterschiede. Im allgemeinen besitzen die dorsale Fläche des Rumpfes und die Streckseiten der Extremitäten reichlicheres Epidermis- und Coriumpigment, als die ventrale Fläche und die Beugeseiten. Die gleiche Anordnung findet sich bei den meisten Affen. Nach verschiedenen Untersuchungen läßt sich folgende absteigende Stufenfolge des Pigmentationsgrades, die für Europäer wie für dunkelfarbige Rassen Gültigkeit hat, aufstellen:

1) Warzenhof und Brustwarze, 2) äußere Geschlechtsteile, 3) Rücken, 4) Streckseiten der Extremitäten, 5) Bauch, 6) Brust, 7) Gesicht (mit stärkster Pigmentierung an Stirn und Nasenrücken), 8) Beugeseite der Extremitäten, 9) Vola, 10) Planta. An den beiden letztgenannten Körperstellen sind bei Europäern und Japanern nur selten in der tiefsten Schicht der Epidermis minimale Mengen Pigmentkörnchen, im Corium niemals Pigmentzellen nachzuweisen, und selbst bei Negern findet sich hier nur spärliches Pigment in den basalen Zellen des Stratum germinativum, gelegentlich in etwas größerer Menge in den Beugefalten der Hand. Interessanterweise ist auch bei den Embryonen der Anthropomorphen die Vola ganz hell, und zwar noch zu einer Zeit, in der die übrige Hautoberfläche bereits vollständig pigmentiert ist. Stärker als die umgebenden Hautbezirke ist beim Menschen auch die Lidhaut, am stärksten der Lidrand pigmentiert. Bei manchen Mädchen der Münchner Volksschulen fand man, daß die Farbe der Haut auf der oberen Seite der Brust viel heller war als auf der unteren. (Vgl. Näheres über Pigmentwechsel während des Wachstums bei Herskovits 1926).

Die behaarte Kopfhaut ist bei Europäern sehr pigmentarm, bei Chinesen und Japanern hat sie einen Stich ins Gelbliche, bei Negern überwiegen graue und dunklere Töne, bei anderen außereuropäischen Rassen ist sie hellbraun (Frédéric). Es sind übrigens einige Ausnahmen von der oben gegebenen Reihenfolge beobachtet worden. So sollen die äußeren Geschlechtsteile der Annamitinnen weniger pigmentiert sein, als die übrige Körperoberfläche. Bei Moi ist der Penis dunkler als das Scrotum.

Diese regionalen Unterschiede der Färbung sind sicher nicht durch die Wirkung äußerer Faktoren hervorgerufen worden, sondern es handelt sich, wie ein Vergleich mit vielen Säugern lehrt, vielmehr um die Persistenz eines schon früh erworbenen Färbungstypus.

Die Pigmentierung greift von der äußeren Haut auch auf die benachbarte Schleimhaut über, wenigstens bei den dunkler pigmentierten europäischen Individuen und bei allen dunkelfarbigen Rassen.

Nur bei blonden Europäern sind die Lippen von der Schleimhautgrenze an frei von Pigment und erscheinen daher rot infolge des Durchschimmerns des Blutfarbstoffes der reichen Kapillarnetze in den hohen und zahlreichen Papillen und des stark durchbluteten M. orbicularis oris, d. h. eben infolge des Fehlens der Pigmentzellen, die das Licht stark resorbieren. Gegen die Mundwinkel zu finden sich relativ häufig (in 50 Proz. bei erwachsenen Deutschen) meist an der Schleimhautoberlippe freie Talgdrüsen in Form kleiner weißer Pünktchen (Stieda, Liepmann), die den allgemeinen Färbungscharakter aber wenig oder gar nicht beeinflussen. Je mehr Pigment in der Schleimhaut abgelagert ist, um so mehr erscheint die Lippe bläulich violett

bis dunkel-graublau. Bei Annamiten ist fast nur die Oberlippe bläulich grau gefärbt. Im übrigen unterscheidet man in Annam 2 verschiedene Gruppen, die als Mnoï-son, d. h. „Menniglippen" und Mnoï-chi, d. h. „Bleilippen" bezeichnet werden und die verschiedenen Ursprungs zu sein scheinen (Enjoy). Es dient also auch den Eingeborenen die Lippenfarbe als ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Selbst im Innern der Mundhöhle finden sich bei dunkelfarbigen Rassen noch zerstreute Pigmentflecke und bei Javanen sind solche Naevi pigmentosi sogar auf der Conjunctiva tarsi sehr häufig nachgewiesen worden (Steiner). Über die Färbung der Conjunctiva bulbi vergleiche S. 513. Bei Negern enthält auch das Augenlid, speziell die Lidkante distal von den Mündungen der Meibomschen Drüsen große Mengen epithelialen Pigmentes (Hauschild). Selbst im Corium und bis zu den Fasern des M. orbicularis findet sich Pigment (Coppey). Bei Javanen kommen sogar auf dem Lidrand reitende Pigmentflecke vor (Steiner). Auch die Schleimhaut des Anus und die Labia minora besonders an ihrer Außenseite sind oft gefärbt. Gelegentlich gehen kleine Pigmentflecke bis hoch in die Vagina hinauf (Stratz).

Schon erwähnt wurde die auffallend große individuelle Differenz der Hautfärbung, die in einzelnen menschlichen Gruppen wohl aber auf zahlreich stattgefundene Mischungen zurückgeführt werden darf. Denn bei der Kreuzung verschieden pigmentierter Rassen oder Individuen erweist sich das Pigment als äußerst erbfest. Bei Negerkreuzung bleibt z. B. ein gelblicher Ton am Daumennagel und in der Conjunctiva mit großer Zähigkeit über Generationen bestehen.

Nach Davenport (1910) und Fischer (1913) vererbt sich der Pigmentcharakter der Haut nach den Mendelschen Regeln, wobei aber dunkel durchaus nicht immer über hell dominiert. Sind beide Eltern hell, so ist auch die Nachkommenschaft fast ohne Ausnahme hellhäutig. Bei der Kombination dunkel mit dunkel und mittel mit mittel ergaben sich je 22 Proz., bei der Kombination dunkel mit mittel 24 Proz. hellhäutiger Individuen. Auch bei der Kreuzung von Weißen und Negern entsteht im Mulatten nicht eine intermediäre Form der Pigmentation, sondern es ist wahrscheinlicher, daß die Erbeinheiten aufspalten und daß die ursprünglichen Farbeigenschaften der Eltern wieder mehr oder weniger in den Nachkommen hergestellt werden. Es scheint, daß die Neger mehr Erbeinheiten besitzen als die hellen Europäer (Davenport). Weitere Untersuchungen sind dringend nötig. Unaufgeklärt sind auch die Fälle, in denen die Mischlinge dunkler als die beiden Elternrassen sind, wie das bei der Kreuzung von Wedda und Tamilen beobachtet wurde (Sarasin).

Neben der individuellen besteht auch fast durchgehends eine sexuelle Differenz, indem die Frauen im allgemeinen etwas hellhäutiger sind als die Männer. Schon die farbigen Darstellungen der Ägypter und Griechen lassen diese Unterschiede erkennen.

Außer der Erblichkeit spielen aber äußere Faktoren, vor allem Licht und Luft, eine große Rolle bei der Entwicklung der Hautfarbe. Die fahlweise Haut des Europäers an den bedeckten Körperstellen ist zum Teil durch die Bedeckung selbst, d. h. durch den Ausschluß des Lichtes bedingt. Ein nacktgehender Nordländer würde eine wesentlich dunklere Hautfarbe haben, als wir sie an seinem bedeckten Körper feststellen können. Man beachte nur die Wirkungen des Luft- und Sonnenbades, das für den Europäer ähnliche Bedingungen schafft, wie sie für die fast nackt gehenden tropischen Rassen bestehen. Unter der Sonnenbestrahlung findet nicht nur ein Nachdunkeln der exponierten Körperstellen statt, sondern es bilden sich bei vielen Individuen die sogenannten Sommersprossen, die bei Europäern, europä-

ischen Mischlingen und südamerikanischen Indianern in viel höherem Grade auftreten als z. B. bei Asiaten. Die Haut des Europäers ist eben für Belichtung im allgemeinen viel empfindlicher, als diejenige dunkelfarbiger Rassen. Diese letztere zeigt aber unter der Isolation ebenfalls eine starke Pigmentvermehrung. Chinesen und Japaner, die im Freien arbeiten (Fischer, Läufer usw.), sind viel brauner als die vorwiegend in geschlossenen Räumen lebenden. Die südamerikanischen Indianer des Urwaldes sind heller pigmentiert als diejenigen auf dem offenen Kamp und in den Flußtälern (K. Ranke). Die gelbbraunen und gelbgrauen Lehmtöne der Indianerhaut können durch Luft und Licht sich in ein tiefes Braunrot verwandeln. Selbst Neger dunkeln nach, wenn sie sich lange in einem trockenen, sonnigen Klima aufhalten (Staudinger, Widemann). Stets bedeckt getragene Körperteile (z. B. unter Armbändern oder Ringen) bleiben auch bei dunkelfarbigen Rassen heller[1]), während selbst die Schleimhaut nach Exposition, so die Glans penis bei Negern nach der Verschneidung pigmentiert wird. Pigmentiertes Integument findet sich auch einige Millimeter weit in der Urethra des Penisstumpfes negroider Kastraten (Tandler, 1909).

Lokale Pigmentbildung wird auch als Folge starker, lang andauernder thermischer Reize angetroffen. Hierher gehört der „Hidako", d. h. der Fleck im Handteller des japanischen Banto, oder die dunkle Stelle auf der vorderen Bauchwand bei vielen Japanern; diese wird durch den Taschenofen hervorgerufen, jener entsteht durch häufiges Wärmen der Hände über dem offenen Kohlenbecken (Adachi). Ebenso erzeugen Breiumschläge, Pflaster u. dgl. Veränderungen der Hautfarbe.

Die Anschauung, daß die Hautfärbung der einzelnen Menschenrassen direkt durch die Sonnenbestrahlung hervorgerufen sei, ist nicht mehr haltbar. Die regionale Verteilung des Pigmentes, auf die oben hingewiesen wurde, kann nicht der unmittelbaren Belichtung zugeschrieben werden, und ebenso spricht die heutige Verbreitung der Menschenrassen gegen eine solche Erklärung. Der Europäer kann in den Tropen, abgesehen von einer leichten Nachdunkelung, niemals die dunklere Hautfarbe der tropischen Rasse erwerben. Nachdunkelung, d. h. Pigmentierung tritt im Winter nicht ein, weil die pigmenterzeugenden Strahlen im Sonnenspektrum der Wintersonne nicht vorhanden sind, sondern erst im Frühjahr auftreten. Man wird also die intercelluläre Pigmentbildung als einen unter dem Einfluß des Sonnenlichtes vor sich gehenden Schutzakt der Zelle betrachten dürfen. Denn das Epidermispigment ist eine Schutzeinrichtung, allerdings nicht gegen Wärmestrahlen, wie man früher glaubte, sondern gegen die bei hoher Sonne auftretenden kurzwelligen, ultravioletten Strahlen, die wie die langwelligen, ultraroten von der Haut absorbiert werden. Das Pigment absorbiert die gelben und grünen Strahlen, wandelt sie in Hautwärme um, die ausgestrahlt wird. Darum erwärmt sich die Malayenhaut in direktem Sonnenschein um fast 3° C mehr als die Europäerhaut (Eijkmann, Däubler). Aus demselben Grunde fehlen Hautentzündungen, wie Lichen tropicus, bei den dunkelfarbigen Rassen, denn es sind eben die ultravioletten Strahlen des Lichtes, die beim Europäer Erytheme erzeugen.

Was die besonders starke Pigmentierung einzelner Körperstellen anbelangt, so sieht Solger (1905 u. 1910) in dem Pigment neben der genannten Funktion, besonders im Hinblick auf die Verhältnisse bei vielen Säugetieren (Nase, Schnauze, Augenlider, Geschlechtsteile), auch eine Schutzeinrichtung gegen die schädlichen Wirkungen verdunstenden Sekretes. Zu deren Ver-

1) Es sei hier auch an den Verlust der Hautfarbe bei vielen Höhlentieren erinnert.

hütung hat sich bei der Depigmentation verschiedener Rassen das Pigment an jenen Körperstellen (Brustwarze, Genitalien, Achselhöhle) durch natürliche Selektion erhalten.

Bei der Entwicklung der Menschheit ist mit dem Schwund des Haarkleides kompensatorisch Epidermispigment aufgetreten, und da auch die hellsten Rassenhäute noch regional dunkle Färbung aufweisen, besteht alle Wahrscheinlichkeit, anzunehmen, daß die ursprüngliche Hominidenform dunkel pigmentiert war (Schwalbe). Die Fähigkeit, Pigment zu bilden, ist also ein altes Erbe, das in zäher Weise, aber in sehr verschieden entwickeltem Grade, innerhalb der einzelnen Menschenrassen sich von Generation zu Generation übertragen hat. Bei dem Europäer ist sie stark zurückgegangen; seine relative Pigmentlosigkeit stellt einen sekundären Zustand dar.

Fig. 160. Dschagga-Albino. Phot. Mollison.

Gelegentlich angeborener Pigmentmangel, sogenannter Albinismus, kommt fast bei allen Rassen (Negroide, Papua, Malayen, Mongoloide, Peruaner, Mittelamerikaner, Europäer) individuell vor. Nur bei nordamerikanischen Indianern, Nordasiaten und Australiern scheint er sehr selten zu sein (Andrée). Man unterscheidet totalen und partiellen Albinismus (vgl. auch unter Haar, S. 483). Bei ersterem betrifft die Hemmungsbildung den ganzen Körper; es sind also auch Haar und Auge in Mitleidenschaft gezogen. Bei albinotischen Negern ist in der Regel die ganze Körperhaut weiß bis rosaweiß gefärbt, nur gelegentlich, besonders am Rumpf, finden sich kleinere oder größere Naevi pigmentosi. In den inneren Organen des Körpers fehlt bei Albino das Pigment vollständig (Adler und Mc Intosh). Die Haut ist durch Dicke und Derbheit ausgezeichnet. Das krause Haar pflegt strohgelb zu sein, während die Iris wechselnd blaue bis dunkelbraune Nuancen aufweist (Berké, 1905). Bei dem partiellen Albinismus sind dagegen nur zirkumskripte Stellen der Haut pigmentfrei, die sich bei dunkleren Rassen weiß von der übrigen Haut abheben.

Wahrer Albinismus ist stets angeboren, wird streng erblich übertragen (Frédéric, Seligmann, Levi, Frassetto, Davenport) und bleibt während des ganzen Lebens unverändert. Er ist stets regressiv und beruht auf dem Fehlen der Pigmentanlage. Nach den bisherigen Untersuchungen verhält er sich wie ein rezessives Merkmal im Sinne der Mendelschen Regeln (Castle und Allen). Nach Beobachtungen Davenports gingen aus zwei albinotischen Ehen ausschließlich albinotische Kinder hervor; selbst bei Kreuzung von Albino mit Nichtalbino treten wieder 23—34 Proz. albinotischer Kinder auf. Vom Albinismus zu scheiden ist die erworbene, meist erst im späteren Leben auftretende Leukopathie, die hauptsächlich durch Vitiligo repräsen-

tiert wird. Sie entsteht aus runden hellen Flecken, die sich immer mehr vergrößern und schließlich konfluieren. Die Ränder sind stets nach außen konvex und scharf begrenzt, und das Pigment der nicht veränderten Haut scheint an diesen Grenzstellen besonders stark entwickelt. Auch andere Hautkrankheiten, wie Mal de los Pintos, Tinea imbricata usw., können die Farbe der Haut wesentlich verändern. Narbengewebe ist pigmentlos oder pigmentarm; erst einige Zeit nach der Narbenbildung tritt in dem atrophischen Epithel wieder etwas Pigment auf. Allmähliche Depigmentation findet sich auch bei manchen inneren Erkrankungen (Schwindsucht usw.), während die sogenannte Tropenbleichung des Europäers, fälschlich als Anämie bezeichnet, auf der Einwirkung der hohen Luftfeuchtigkeit, d. h. des feuchtwarmen Klimas auf die feinen Hautgefäße beruht. Vielleicht kommt dazu noch eine in einer stärkeren serösen Durchtränkung bestehende Veränderung der Haut, wodurch sie natürlich undurchsichtiger wird (Kohlbrugge, 1910). Die Einwirkung des Klimas verändert nach Haecker (1925) nicht direkt die Haut und die Hautorgane, sondern zunächst den Gesamtstoffwechsel. Auch in Ägypten sollen die Europäer während der feuchtwarmen Überschwemmungsperiode heller, bezw. blasser werden, in der heißen, trockenen Zeit dagegen nachdunkeln.

Verteilung der Hautfarbe innerhalb der heutigen Menschheit. Bei den großen individuellen Unterschieden kann hier nur eine Gruppierung in großen Zügen gegeben werden. Innerhalb der ganzen Menschheit bestehen zwischen dem hellen rosigen Weiß des Nordeuropäers und dem tiefen Braunschwarz vieler Negroiden unzählige chromatische Brücken. Vergleiche die Einteilung in der somatoskopischen Technik, S. 206.

Die hellsten Hauttöne besitzen die europäischen Nordländer mit Ausnahme der Lappländer. Gegen den Süden Europas nimmt die Pigmentation zu, und es treten die sogenannten Brünetten auf. Wenig pigmentierte Typen schließen sich in Kleinasien, Persien und Nordafrika an. Gelbliche Hauttöne finden sich hauptsächlich bei den Mongoloiden im zentralen, nördlichen, östlichen und südöstlichen Asien. Es kommen aber bei Nordchinesen gelegentlich auch ganz helle europäische Töne vor. Diese mittlere gelbliche Hauttönung mit Zumischung einer mehr oder weniger ausgesprochenen Braunkomponente erstreckt sich dann auch über die arktische Zone, über den Nordwesten Nordamerikas, den Osten und den Süden Südamerikas, und fast die ganze Südsee. Mittel- und rotbraune Nuancen sind am häufigsten bei vielen Indianerstämmen Nord- und Südamerikas, bei Vorder- und Hinterindern und Südafrikanern. Ausgesprochen dunkelbraune Hautfärbung charakterisiert die Australier, die Melanesier, zersprengte negroide Gruppen in Süd-Ostasien und besonders die Neger Afrikas, die unter sich allerdings wieder eine reiche Farbenskala aufweisen. Verner (1903) schätzt die Zahl der relativ hellen, d. h. braunhäutigen Neger unter den Stämmen des zentralen und südlichen Afrika auf mindestens 15 Proz. der Gesamtbevölkerung. Die dunkelsten, grauschwarzen Töne in Afrika finden sich bei Dinka und Tuaregg.

2. Bau und Struktur der Haut.

Viel weniger als über die Hautfarbe sind wir über Bau und Struktur der menschlichen Haut orientiert. Die Dicke der Cutis beträgt beim erwachsenen Europäer an den meisten Körperstellen zwischen 1,5 und 2 mm. Beträchtlich dicker ist sie am ganzen Rücken, am Gesäß, an Palma und Planta (bis zu 3 mm), besonders dünn dagegen an den Augenlidern, den Lippen, am äußeren Gehörgang, am Präputium und an der Innen-

fläche der großen Labien. Für Salomonier, Neger, Chinesen und Japaner werden im allgemeinen höhere Zahlen als für Europäer angegeben.

Genaueren Aufschluß über die regionalen Differenzen geben Dickenmessungen der Epidermis und besonders des Stratum germinativum.

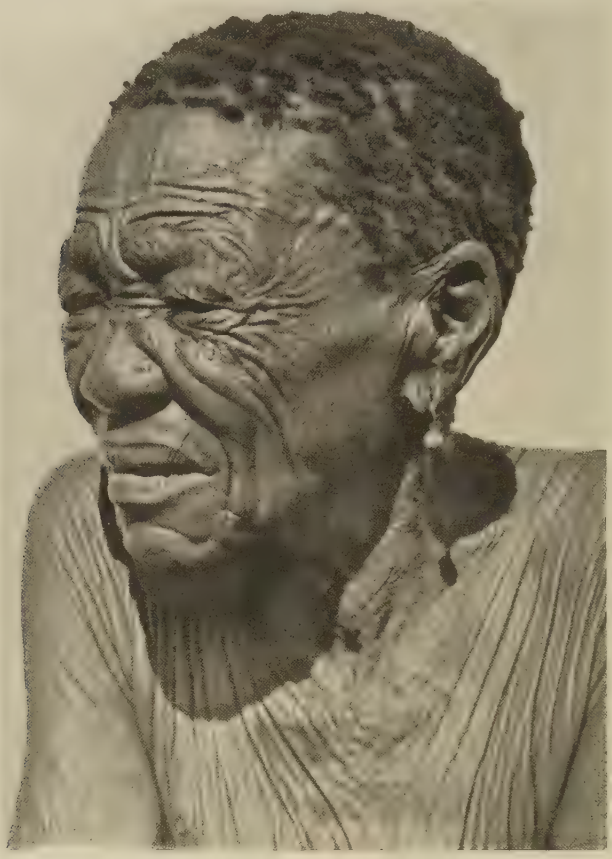


Fig. 161. Topnaar-Hottentottin. Phot. Schultze Jena.

		Dicke der Epidermis	Dicke des Stratum germinativum
Europäer ♂ v. 56 Jahren (Drosdoff)	Stirn	0,0614—0,1016 mm	0,0399—0,0730 mm
	Wange	0,0850—0,1231 „	0,0524—0,0735 „
	Hals	0,0463—0,1218 „	0,0252—0,0714 „
Europäer Mittelwerte (Krause)	Augenlid	0,03—0,05 mm	—
	Ventralseite und Beugeflächen	0,08—0,10 „	
	Rücken und Streckseiten	0,10—0,18 „	—
	Palma	0,60—1,20 „	—
	Planta	1,70—2,80 „	—
Chinesen (Birkner)	Nacken	—	0,0476—0,2190 mm (Mittel 0,1074 „)
	Behaarte Kopfhaut	—	0,0604 „

Die Dicke des Corium beträgt beim Europäer im Mittel an den Augenlidern 0,6 mm, an der Stirn 1,5 mm, am Körper meist 1,7—2 mm, am Nacken und an der Fußsohle 2—3 mm. Chinesen dagegen haben am Scheitel eine Coriumdicke von 2 mm, am Nacken 4—5 mm. Die größten Dickenschwankungen zeigt natürlich die Subcutis. Vergleiche über die Dicke der ganzen Hautbedeckung S. 523 u. 524.

Je nach der Entwicklung des Panniculus adiposus ist auch die Spannung der Hautoberfläche eine größere oder geringere. Auffallend ist die starke Neigung zur Runzelbildung bei Hottentotten (Fig. 161) und Buschmännern, die, wie es scheint, auch in einem Zusammenhang mit der Entfaltung des Unterhautfettes steht.

Deutliche Unterschiede bestehen auch in der Textur der Haut. Bei vielen Asiaten, besonders Vorderindern, Singhalesen und bei den meisten Negern hat die Haut einen sammetartigen Charakter und einen an Bronzestatuen erinnernden Schimmer und Glanz, während dem Europäer und südamerikanischen Indianer diese sammetartige Textur durchaus fehlt. Die Unterschiede mögen zum Teil mit der Anzahl und Funktion, vielleicht auch mit der verschiedenen Größe der Schweiß- und Talgdrüsen zusammenhängen[1]). Nach Kohlbrugge soll zwar die Zahl der Schweißdrüsen auf dem Quadratzentimeter entsprechender Körperstellen bei hell- und dunkelfarbigen Rassen gleichgroß sein, aber in der Sekretionsmenge bestehen nachweisbare Differenzen. Unterstützend tritt in vielen Fällen auch noch künstliche Einfettung der Haut hinzu.

Der Fettschimmer der Negerhaut hat übrigens eine physikalische Bedeutung. Kalorimetrische Versuche haben gezeigt, daß die Fette ein sehr beträchtliches Strahlungsvermögen für infrarote, d. h. Wärmestrahlen besitzen. Da die Haut des Negers infolge ihres beträchtlichen Pigmentgehaltes sich mehr erwärmt als diejenige des Europäers, so bedarf sie eines stärkeren Abkühlungsmittels, um den Körper vor zu großer Erhitzung zu bewahren. Dies leistet die fettige Hautoberfläche vermöge ihrer starken Wärmeaustrahlung (Guillaume, 1899).

Mit der Sekretion der Hautdrüsen, d. h. der chemischen Zusammensetzung des Hauttalges und Schweißes, besonders der Drüsen in den Achselhöhlen und der Genitalregion hängt auch die verschiedenartige spezifische Hautausdünstung der einzelnen Rassen zusammen, für die das Geruchsorgan der Individuen derselben Rasse mehr oder weniger abgestumpft ist. Durch Unreinlichkeit oder Einölen des Körpers mit tierischen Fetten kann der Geruch noch bedeutend verstärkt und für Angehörige anderer Rassen unerträglich werden. So empfindet der Europäer den Negergeruch, der Japaner den Europäergeruch, wenigstens anfänglich, als sehr unangenehm.

Besondere Beachtung aber verdienen die gröberen und feineren Reliefverhältnisse der Haut von Palma und Planta.

Die ersteren bestehen in Hautfurchen, die mehr oder weniger bestimmte Felder bezw. Gebiete abgrenzen. Es sind dies Knickungs- oder Beugefurchen, die sich stets an solchen Stellen finden, wo zwei Knochen gelenkig miteinander verbunden sind (vgl. Fig. 148, S. 399). An den Fingern trennen sie die Gebiete der einzelnen Phalangen voneinander und begrenzen auch die Finger gegen den Handteller. Über dem Gelenk zwischen Grund und Mittelphalanx sind meist zwei parallel verlaufende Furchen vorhanden. Auch die individuell ziemlich wechselnden Furchen gehören in die Kategorie der Beugefurchen. Besonders gut charakterisiert sind die den Daumen in

1) Vgl. hierzu auch Kajava, 1926.

einem konvexen Bogen umziehende Furche, die aus der Oppositions- und Adduktionsstellung des Daumens hervorgegangen ist, ferner zwei Transversalfurchen, deren eine, die Plica flexoria proximalis vom ulnaren bis zum radialen Rand quer über den Handteller läuft, während die zweite, die Plica flexoria distalis, im Interstitium zwischen II und III endet und durch die große Selbständigkeit des Zeigefingers beim Menschen bedingt ist. Beide Furchen können sich aber auch kombinieren und bieten zahlreiche individuelle Variationen dar. Ist nur eine vom Ulnar- zum Radialrand laufende Transversalfurche vorhanden, dann treten Zustände auf, wie sie für die meisten Affen charakteristisch sind und man spricht auch beim Menschen von einer „Affenfurche". Am menschlichen Fuß liegen seiner Funktion entsprechend die Verhältnisse einfacher.

Alle diese Hauptfurchen des Handtellers und der Fußsohle entstehen bereits früh intrauterin, und zwar schon vor dem Beginn der Bewegung, und bleiben unverändert während des ganzen Lebens. Daneben bilden sich dann noch eine Menge kleinerer weniger tief einschneidender Furchen aus, die großer individueller Variation unterliegen und zum großen Teil durch Beruf und Beschäftigung erzeugt werden. Bei der Beugung der Finger und der Opposition des Daumens erheben sich zwischen den einzelnen Furchen Hautbezirke, die man als Stauungsfalten bezeichnen kann. Besonders deutlich sind sie am Thenar. Die Längsfurchen der Hand kommen am spätesten zur Entwicklung (H. Pöch, 1925). Die Handlinien vererben sich, doch nicht in der Weise, daß sie sich zur Bestimmung einer Verwandtschaft zwischen Eltern und Kindern eignen (H. Pöch, 1925).

Fig. 162. „Tastballen" einer menschlichen linken Hand. Phot. Oppenheim.

Wichtiger aber als diese Furchen sind bestimmte Erhebungen auf Palma und Planta, die als Ballen bezeichnet werden. Zu unterscheiden sind hier die durch die unterliegende Muskulatur entstandenen Muskelballen oder Muskelwülste und die sogenannten „Tastballen" (Gehballen der Säuger), deren polsterartige Erhebung durch Fetteinlagerung bedingt ist. Diese letzteren sind von großem Interesse, da sie ein altvererbtes Säugetiermerkmal und die Träger der feinen Leistenfiguren sind (Fig. 162).

Folgende Ballen kommen an Palma und Planta vor:

1. Finger- bezw. Zehenspitzenballen (Nagel- oder Endballen, apikale Ballen, Tastballen I. Ordnung), dem Endglied der Finger bezw. Zehen entsprechend, daher in der Fünfzahl vorhanden und auch beim Menschen stets gut ausgebildet.

2. Metacarpo- bezw. Metatarsophalangealballen (interdigitale Ballen, Tastballen II. Ordnung), meist an der Hand nur in der Dreizahl vorhanden, da der zwischen Daumen und Zeigefinger gelegene Ballen fast immer fehlt. Sie treten an der Hand am deutlichsten bei Hyperextension in den Metacarpophalangealgelenken hervor, sind aber im allgemeinen beim Menschen viel flacher als bei den übrigen Primaten.

3. Im proximalen Gebiet der Palma ein Radial- und zwei Ulnarballen (Thenar und Hypothenar, Tastballen III. Ordnung) und entsprechend an der Planta ein Tibial- und ein langgestreckter Fibularballen. Die Ulnarballen, besonders der am meisten proximal gelegene (sog. Carpalballen) sind regelmäßiger vorhanden als der Radialballen.

Alle diese Tastballen treten als hügelartige Erhebungen bei menschlichen Embryonen schon im 2. und 3. Monat auf (Retzius), besonders schön die Metacarpophalangealballen; im späteren Leben aber flachen sie sich ab, verwischen teilweise, oder sind oft nur noch in Andeutungen oder gar nicht mehr erhalten. Die Metatarsophalangealballen bleiben gewöhnlich in besserer Ausbildung bestehen, als die Ballen der Hand (Retzius), aber es tritt doch häufig auch Verschmelzung von 2 bis 3 Ballen zu einem einzigen ein.

Fig. 163.

Fig. 164.

Fig. 163. Rechter Fuß (Plantarfläche) eines menschlichen Embryo von 44 mm Scheitelsteißlänge mit kräftig ausgebildeten Tastballen. 10fache Vergr. (Nach Retzius.)

Fig. 164. Rechte Hand (Volarfläche) eines menschlichen Embryo von 22 mm Scheitelsteißlänge mit deutlichen Tastballen. 10fache Vergr. (Nach Retzius.)

Neben diesen primären Ballen (Whipple, 1904) kommen bei niederen Primaten noch sekundäre, und zwar auf den Mittel- und Grundphalangen, in der Tiefe der Hohlhand und Fußsohle, sowie auf der Ferse vor.

Die feineren Reliefverhältnisse der Haut von Palma und Planta werden durch feine Hautleisten (Papillarleisten) gebildet, die diese Flächen vollständig bedecken und auf den eben erwähnten Tastballen besonders komplizierte Figuren - Figurae tactiles - aufweisen. Jede einzelne Hautleiste — Crista cutanea — wird von zwei ebenso feinen Hautfurchen - Sulci cutanei — begrenzt und hat eine durchschnittliche Breite von 0,2 mm. Auf ihrer Kammhöhe münden in Abständen von 0,3—0,4 mm Schweißdrüsenporen, und es ist ontogenetisch nachgewiesen, daß die Leisten durch Aneinanderreihen einzelner Inselchen entstehen, von denen jedes die Mündung eines Schweißdrüsenkanals enthält (Schlaginhaufen). Solche primitive Zustände, sowie mannigfache Übergänge der Inseln in eigentliche Leisten bleiben bei manchen Prosimiern (Lemuren, Lorisinae usw.) dauernd erhalten. In der Richtung der Hautleisten sind auch die Coriumpapillen in

Längsreihen angeordnet, aber in der Weise, daß im Querschnitt stets 2 Papillenerhebungen auf eine Hautleiste fallen. Typus und Ausbildung der Coriumpapillen ist bei den einzelnen Primatenformen sehr verschieden.

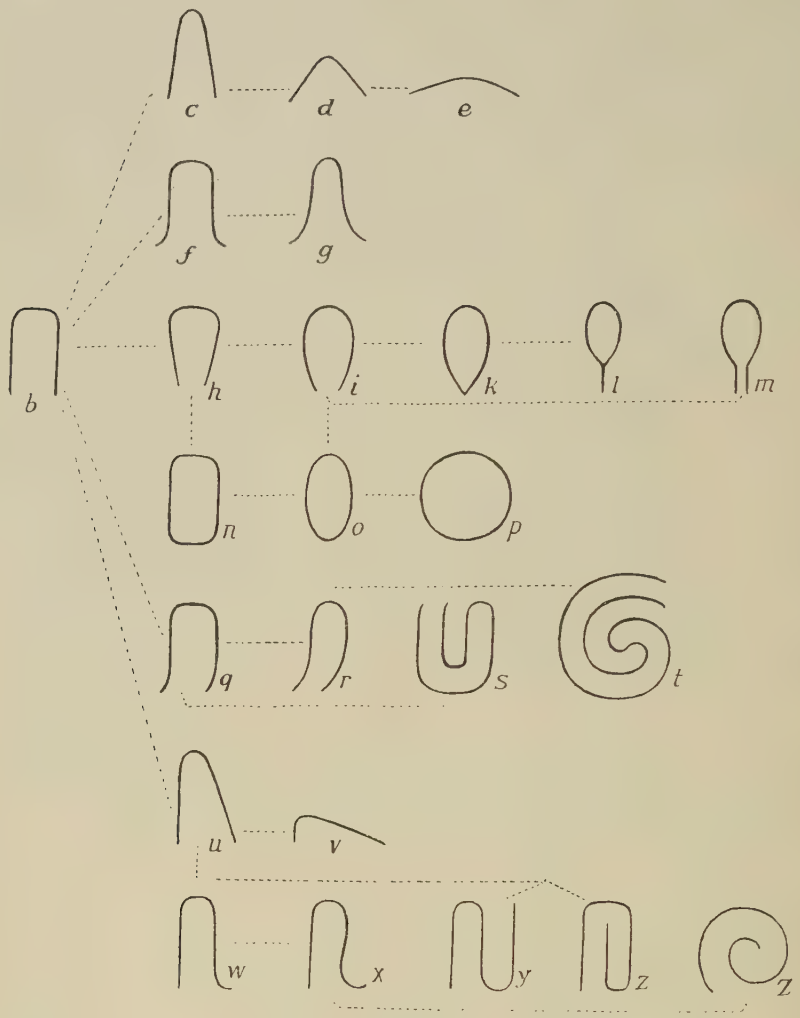


Fig. 165. Schema zur Ableitung der Figurae tactiles. (Nach Schlaginhaufen.) *b* Sinus primarius, *c* S. coniformis, *d* S. tectiformis, *e* Flexura transversa, *f* S. calyciformis tensus, *g* S. calyciformis curvatus, *h* S. ferriformis tensus, *i* S. ferriformis curvatus, *k* Pirum, *l* und *m* Amygdalum, *n* Ellipsis tensa, *o* Ellipsis curvata, *p* Circulus, *q* Sinus obliquus tensus, *r* Sinus obliquus curvatus, *s* Vortex dup. tensus, *t* Vortex dup. curvatus, *u* und *v* Genu rectilineum, *w* Genu curvilineum tensum, *x* Genu c. curvatum, *y* Vortex falsus, *z* Spirula tensa, *z* Spirula curvata.

Abgesehen von lokalen Modifikationen verlaufen die Hautleisten in großen Hauptzügen über Palma und Planta. Wo die Grenzen dreier solcher Züge zusammentreffen, entsteht ein sog. Triradius (Galton), von dessen Mittelpunkt aus sich also 3 Begrenzungslinien — Lineae terminales — ver-

folgen lassen. Im allgemeinen verlaufen die Leistenzüge ziemlich einfach, geradlinig, oder weit geschweift, aber an den Tastballen werden sie durch Faltung zu den schon erwähnten Figurae tactiles. In einer solchen Figur bilden die Cristae eine Schleife und von einer einfachen langgestreckten Schleife mit gradlinigen parallel verlaufenden Schenkeln und abgerundeten Scheitel (Sinus primarius) lassen sich alle komplizierten Formen ableiten (Fig. 165).

Wie das Schema lehrt, werden Figurae tensae und curvatae unterschieden. Die ersteren sind langgestreckte steife Formen mit teilweise geradlinigen Partien und winkeligen Umbiegungsstellen (Simiidentypus), die letzteren, aus den Figurae tensae ableitbar, zeichnen sich durch gleichmäßige Windungen aus (Hominidentypus). Die Cristae, die den Charakter einer Figura tactilis bestimmen, die sogenannten Fasciculi proprii, können aber auch zentrale Bündel von einem andern Figurentypus einschließen, oder von anders gestalteten peripheren Bündeln umgeben sein. Die einmal angelegten Leistenfiguren bleiben während des ganzen Lebens konstant (Welcker)[1].

Die Leistenfiguren auf den Finger- und Zehenspitzenballen zeigen, in der Primatenreihe aufsteigend, stets kompliziertere Bilder. Herrscht

Fig. 166. Figurentypen der Endballen in der Reihe der Primaten. (Nach Schlaginhaufen.) *a* Lemur, *b*—*e* Cercopitheciden, *f* Hylobates, *g* Mensch.

bei Lemuren noch ein einfacher Sinus primarius, der mit längsziehenden Zentralleisten ausgefüllt ist, vor, so entwickeln sich in der Reihe der Cercopitheciden immer mehr ellipsoide, spiralige und proximal geschlossene Formen. Bei Hylobates beginnen dann die Figurae curvatae, die bei den Hominiden den Haupttypus der Ballenfiguren ausmachen (Fig. 166).

Einige der hauptsächlichsten bei den Menschen vorkommenden Tastfiguren sind in den folgenden Fingerabdrücken wiedergegeben.

---

1) Will man den Hautleistenverlauf auf der Palma oder Planta des Menschen oder irgendeines Primaten planmäßig entwerfen, so verfährt man (nach Schlaginhaufen, 1905) folgendermaßen: Zunächst sind die ungefähren Umrißlinien der betreffenden Hand- bezw. Sohlenfläche festzulegen und hierauf alle Triradien aufzusuchen und möglichst genau einzuzeichnen. Von jedem Triradius aus werden die drei Grenzlinien mittels einer Lupe verfolgt und ihr Verlauf wiederum in das Schema eingezeichnet. Handelt es sich um einen niederen Primatenvertreter, so sind die Gebiete, wo die primitiven Elemente liegen, in ihrer Lage zu den Triradien zu bestimmen und abzugrenzen. Man schreitet hierauf zur Lagebestimmung der Figurae tactiles und zur Klassifizierung derselben. Dies geschieht dadurch, daß man unter genauer Beobachtung der Stellung zu den bereits gezogenen Grenzlinien und unter Benutzung der in der Klassifizierung angewandten Formenzeichen die Figuren so genau als möglich in das Schema einzeichnet. Schließlich können noch Besonderheiten feinerer Art vermerkt werden. Damit ist eine Übersicht über das Hautleistensystem der betreffenden Hand oder des betreffenden Fußes gegeben und jedem Beobachter zu irgend welchen statistischen Beobachtungen zugängig gemacht. Über die Herstellung von Hand- und Fußumrissen vgl. die Anleitung auf S. 149.

Von den feineren Unterschieden abgesehen[1]) finden sich auf den Fingerbeeren zwei Hauptformen, die bei zwei bis jetzt untersuchten menschlichen Gruppen in den folgenden Prozentsätzen nachgewiesen wurden.

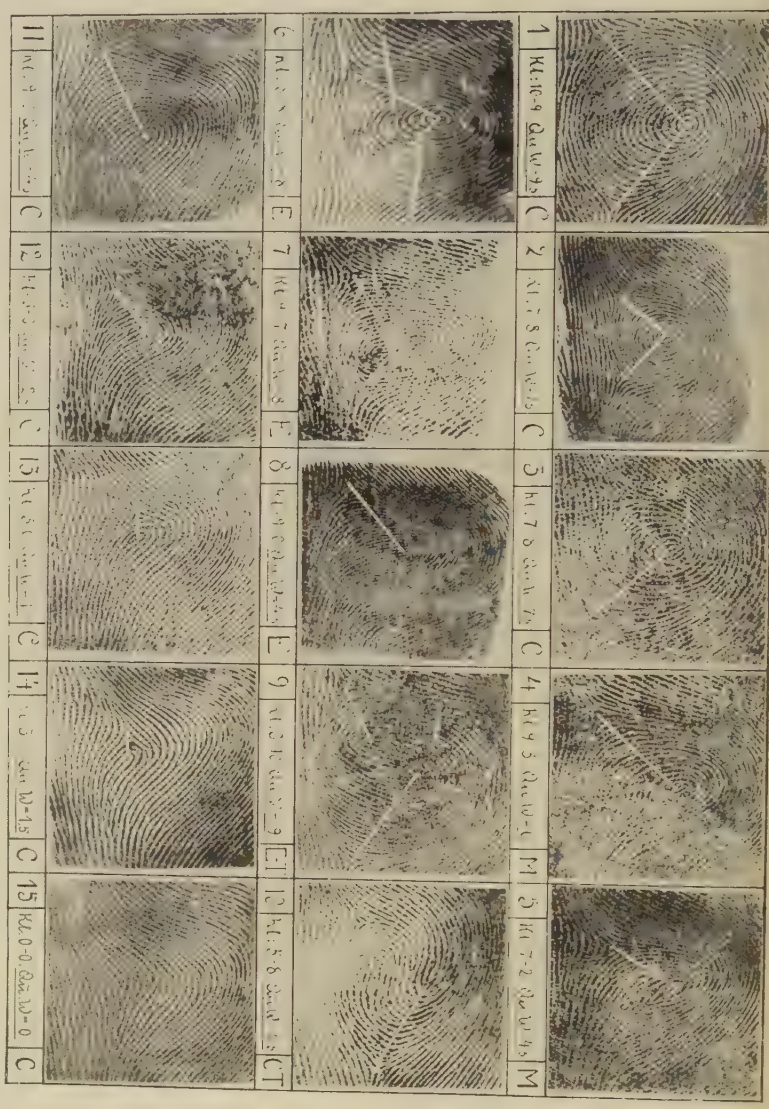


Fig. 167. Beispiele verschiedener Typen von Papillarmustern der Finger. No. 1–4, 6–8 und 9–10 werden in der praktischen Dactyloskopie als Wirbel, No. 5, 8 und 11–14 als Schleifen und No. 12 als Bogen bezeichnet. Die Klassenwerte beider Seiten sowie der quantitative Wert des Papillarmusters sind überall angegeben. Auch der Bauplan des Musters ist jedesmal mit C (zirkulär), E (elliptisch) oder M (median) angedeutet; eine Tendenz zur Doppelschleifenbildung wird außerdem mit T bezeichnet. (Nach Bonnevie, 1923.)

	Polen (Loth)	Vorderinder (Schlaginhaufen)
Arcus	12 Proz.	1,6 Proz.
Sinus radialis	7 „	2,7 „
„ ulnaris	56 „	59 „
Vortex	24 „	36 „

1) Bezüglich der Klassifikation und Nomenklatur aller vorkommenden Leistenfiguren vgl. Galton (1892 und 1895) und Windt u. Kodiczek (1904), auch Kubo (1918, 1919 und 1921) und Bonnevie (1923 u. 1924).

Schon Galton fand die Schleife als das vorherrschende Muster, und zwar in 90 Proz. auf dem 5. und in 77 Proz. auf dem 3. Finger. Der Wirbel ist am häufigsten auf dem 1. und 4. Finger vorhanden.

Komplizierter liegen die Verhältnisse in der Metacarpophalangealregion. Wie schon erwähnt, sind die Tastballen an dieser Stelle beim erwachsenen Menschen abgeflacht und außerdem die Leistenfiguren auf diesen stark verändert.

Was Lage und Verlauf der Triradien in der Metacarpophalangealregion und im Handteller anlangt, so sei auf das nebenstehende Schema (Fig. 168) verwiesen.

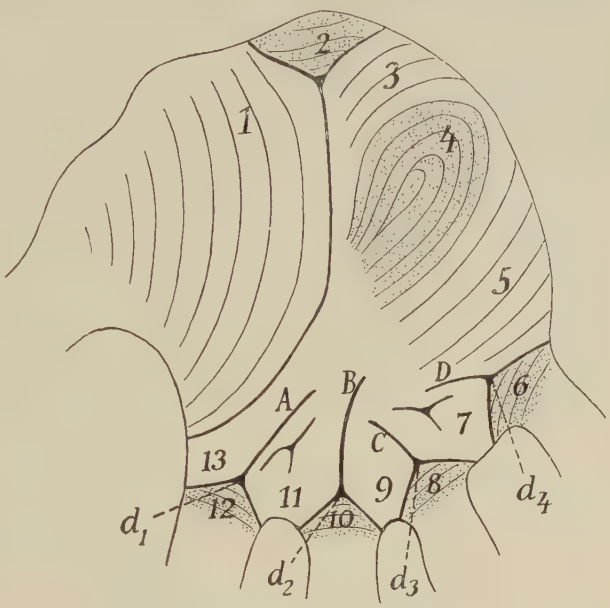


Fig. 168. Leistendiagramm einer menschlichen Palma. (Nach Wilder.)

An der Basis des 2.—5. Fingers liegen 4 Triradien (d_1, d_2, d_3, d_4). Je 2 Radien eines Triradius umfassen die Basis eines Fingers, während der 3. — der Hauptradius oder die Hauptlinie nach Wilder — sich zunächst gegen den Handteller wendet. Diese Hauptradien werden nach dem Vorgange Wilders von der Radialseite beginnend mit den Buchstaben *A*, *B*, *C* und *D* bezeichnet. Der Triradius an der Basis des 4. Fingers (d_3) kann allerdings auch fehlen oder sein Hauptradius *C* nach kurzem Verlauf endigen (Loth). Die Zwischenfelder oder Endgebiete, in welchen diese Hauptradien endigen können, sind mit den Nummern *1—13* versehen. Den Feldern 7, *9* und *11* entsprechen die Tastballen. Ein weiterer Triradius liegt noch an

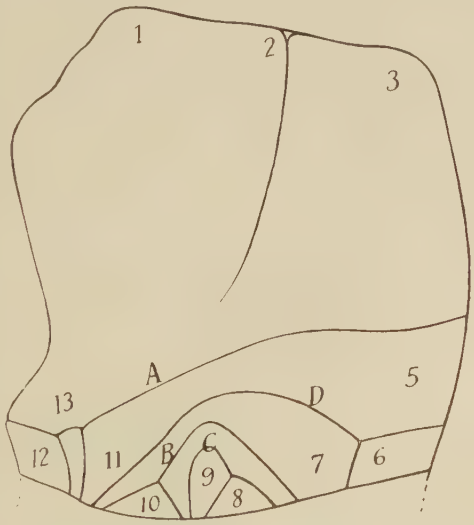


Fig. 169. Leistendiagramm einer menschlichen Palma nach der Formel: 11, 9, 7, 5. (Nach Schlaginhaufen.)

der Handwurzel: sein Hauptradius läuft distalwärts in den Handteller aus und trennt auf diese Weise ein radiales von einem distalen Feld. In vielen Fällen treten auch 2 karpale Triradien, die sich mannigfach kombinieren können, auf (Loth).

Durch eine aus 4 Zahlen bestehende einfache und übersichtliche Formel kann nun der Verlauf der 4 Hauptradien der Metacarpophalangealtriradien charakterisiert werden, indem man einfach mit der Linie *D* beginnend, die Zahlen der Felder notiert, in welchen diese Radien endigen. Da die menschliche Hand eine ausdrückliche Tendenz zur Transversalstellung der Leisten zeigt, so kommt die Formel 11, 9, 7, 5, die dieser Leistenrichtung entspricht, ziemlich häufig vor (Fig. 169). Sie findet sich innerhalb der einzelnen Rassen in folgender Verteilung:

552	Japaner (Hasebe)	9,2 Proz.
42	Maya-Indianer (Wilder)	11,9 „
200	Anglo-Amerikaner (Wilder)	13,0 „
48	Neger der U. S. A. (Wilder)	14,5 „
110	Aino (Hasebe)	17,3 „
214	Polen (Loth)	27,2 „
52	Vorderinder (Schlaginhaufen)	48,4 „

Es bestehen aber deutliche Unterschiede im Vorkommen dieser Formel auf der rechten und linken Hand. Sie findet sich:

	rechts	links
bei Maya-Indianern	in 100,0 Proz.	in 0 Proz.
„ Negern	„ 87,7 „	„ 14,3 „
„ Anglo-Amerikanern	„ 84,6 „	„ 15,4 „
„ Polen	„ 63,0 „	„ 37,0 „
„ Vorderindern	„ 60,0 „	„ 40,0 „

Die differenziertere Bildung der Transversalstellung ist also bei den Maya-Indianern relativ am seltensten, sie ist bei ihnen ferner auf die rechte Hand beschränkt, die übrigens in allen Gruppen konstantere Verhältnisse aufweist als die linke.

Neben der Formel 11, 9, 7, 5 (in 27,2 Proz. bei Polen [siehe Tab. oben] [Loth, 1910/11], in 31 Proz. bei weißen Amerikanern und in 29 Proz. bei Japanern [Harriet H. Keith]) finden sich bei den jetzt untersuchten Gruppen noch vorwiegend die folgenden:

7, 5, 5, 3 in 6,2 Proz.
7, 5, 5, 5 „ 2,8 „
9, 9, 5, 5 „ 6,2 „

Alle vier genannten Formeln sind ebenfalls bei Japanern und Aino (Hasebe, 1918) im höchsten Prozentsatz vertreten.

Die Formeln mit höheren Zahlen sind stets als die progressiveren, d. h. sekundär veränderten aufzufassen.

Die Leistenfiguren auf den Metacarpophalangealballen fehlen in vielen Fällen: sie finden sich noch am häufigsten in denjenigen Gruppen, bei denen der Transversalverlauf der Leisten am deutlichsten ausgesprochen ist; am häufigsten treten sie im Felde 7 auf, d. h. im Interstitium des 4. und 5. Fingers.

Metacarpophalangealballen	Maya	Europäer	Neger	Inder
mit Figuren	32,5 Proz.	33,0 Proz.	43,0 Proz.	44,2 Proz.
ohne Figuren	67,5 „	67,0 „	57,0 „	55,8 „

Auch auf Thenar und Hypothenar finden sich Figurae tactiles in wechselndem Prozentsatz in den einzelnen Rassen.

Leistenfiguren:

	auf Hypothenar		auf Thenar
Maya-Indianer	4,5 Proz.	Maya-Indianer	50,0 Proz.
Neger der U. S. A.	14,6 „	Neger	18,7 „
Polen	32,0 „	Vorderinder	15,8 „
Anglo-Amerikaner	41,0 „	Polen	14,0 „
Vorderinder	42,0 „	Anglo-Amerikaner	7,0 „

Auch an der Planta verdient sowohl das Gesamtbild des Leistenplanes als das Verhalten der Leistenfiguren auf den Tastballen Beachtung.

In den beiden obigen Schemata sind die Tastballen und die wichtigsten Triradien, die am häufigsten wiederkehren und deren Lageveränderung am meisten bekannt ist, eingezeichnet. Die große Umgestaltung, die das Leistenbild der menschlichen Planta erfahren hat, ist daraus deutlich ersichtlich; sie hängt im wesentlichen mit der Stellung und Richtung der Großzehe beim Menschen gegenüber den Verhältnissen bei den übrigen Primaten zusammen. (Vergl. Fig. 107, S. 275.)

Über die Häufigkeit des Auftretens und die Form der Leistenfiguren der Tastballen der Metatarsophalangealregion bei den Primaten gibt die folgende Tabelle (nach Schlaginhaufen) Aufschluß:

Leistenfiguren	Papio	Macacus	Cercopithecus	Semnopithecus	Hylobates
IV. Metatarsophalangealfigur					
Geschlossene Figuren	70,58	63,83	56,00	—	—
Fibul. offener Sinus	11,75	34,04	36,00	84,62	
Tibial. „ „	17,65	—	—	—	3,8
Proxim. „ „	—	—	4,00	7,69	
Distal. „ „	—	2,13	4,00	—	
Keine Figur	—	—	—	7,69	96,2
III. Metatarsophalangealfigur					
Geschlossene Figuren	91,17	63,82	76,00	46,15	—
Proxim. offener Sinus	—	14,89	16,00	—	2,6
Distal. „ „	8,82	19,14	8,00	30,77	
Keine Figur	—	2,12	—	23,08	97,4
II. Metatarsophalangealfigur					
Geschlossene Figuren	70,58	6,38	20,00	23,08	—
Proxim. offener Sinus	23,53	80,85	72,00	76,92	5,1
Keine Figur	5,88	12,77	8,00	—	94,9
I. Metatarsophalangealfigur					
Geschlossene Figuren	85,29	46,81	54,00	53,85	—
Fibul. offener Sinus	14,71	44,88	46,00	46,15	—
Tibial. „ „	—	4,26	—	—	—
Keine Figur	—	4,26	—	—	100,0

Danach finden sich hochentwickelte, d. h. mehr oder weniger komplizierte Figuren bei Papio, die bei Macacus und Cercopitheus zugunsten einfacherer Formen abnehmen; bei Semnopithecus und Colobus beginnt dann der für Hylobates typische figurenarme Zustand (Schlaginhaufen).

Beim Menschen sind die Leistenfiguren auf den Metatarsophalangealballen stark reduziert. Figurae tactiles auf allen drei Ballen zugleich sind nur noch in sehr seltenen individuellen Fällen vorhanden. Am meisten über-

wiegt der proximalwärts offene Sinus (bei Vorderindern in 74 Proz., bei Maya-Indianern in 23 Proz.), der einen sekundären mit der Reduktion der Ballen zusammenhängenden Zustand darstellt, während sich die primitive Form der geschlossenen Figur, die an eine sehr hohe Entwicklung der Metatarsophalangealregion gebunden ist, sich nur noch relativ selten findet (bei Vorderindern in 25 Proz., bei Maya-Indianern in 44,8 Proz.).

Was die Unterschiede, die im Leistenverlauf zwischen Affenplanta und Menschenfuß bestehen, betrifft, so lassen sich diese am deutlichsten an der Lage der Triradien t_{13} und t_9 (Fig. 170 und Fig. 171) erkennen.

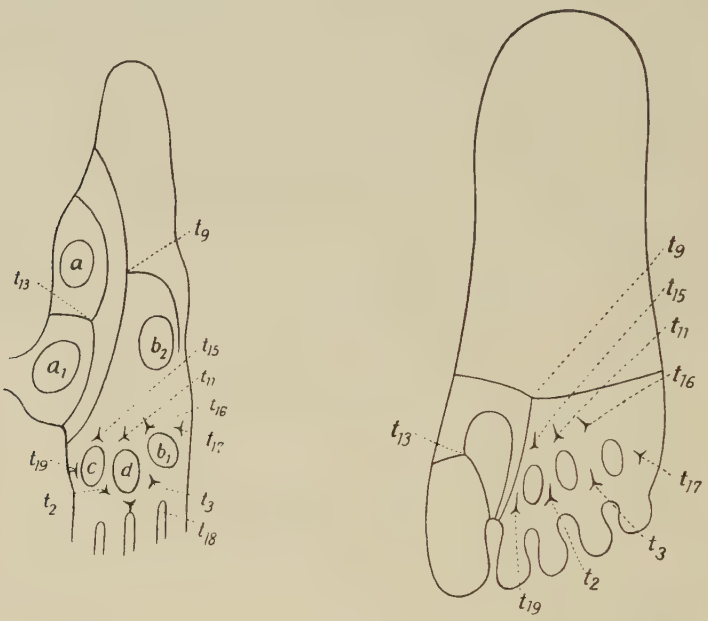


Fig. 170. Schema der Verteilung der Ballen und Triradien auf der Primaten- und Menschenplanta. (Nach Schlaginhaufen.)

Der Triradius t_{13}, der mit 2 seiner Radien die Basis der Großzehe umspannt, rückt im Laufe der Phylogenie immer mehr in der Richtung der Großzehenspitze vor. Auch der Triradius t_9 wandert immer mehr distalwärts, wobei sein längster Radius $R_9\alpha$ sich immer mehr distalwärts ausbuchtet und auf der Menschenplanta schließlich einen großen konvexen Bogen bildet (Fig. 171 d). Wenn dieser letztere die fibulare Plantargrenze überschreitet (Fig. 171 e), so geht der Scheitel der Schleife verloren und die Planta ist in ihrem mittleren und hinteren Abschnitt durch eine Parallelität der Leistenlinien ausgezeichnet (Fig. 171 f). Ganz fehlt der Triradius t_9 bei Europäern in 51,5 Proz., bei Vorderindern in 64,9 Proz. und bei Papua in 69,6 Proz. Der Radius $R_9\alpha$ zeigt auf höher differenzierten Stadien die Tendenz, noch weiter distalwärts zu rücken und zwischen den Figuren der Metatarsophalangealregion zu endigen. Gegenüber diesem vorgerückten Zustand stellt der transversal verlaufende $R_9\alpha$, der sich proximalwärts von der Metatarsophalangealregion hält und proximalwärts von t_{17} endigt, einen primitiveren Zustand dar. Dieses primitive Verhalten findet sich bei den verschiedenen Menschenrassen in folgenden Prozentsätzen:

Papua von Holl. Neu-Guinea (Schlaginhaufen)	4	Proz.
Zentral-Europäer (Schlaginhaufen)	15	„
Vorderinder (Schlaginhaufen)	16,6	„
Anglo-Amerikaner (Wilder)	19	„
Polen (Loth)	25	„
Togo und Yoruba (Schlaginhaufen)	27	„
Maya-Indianer (Wilder)	81	„

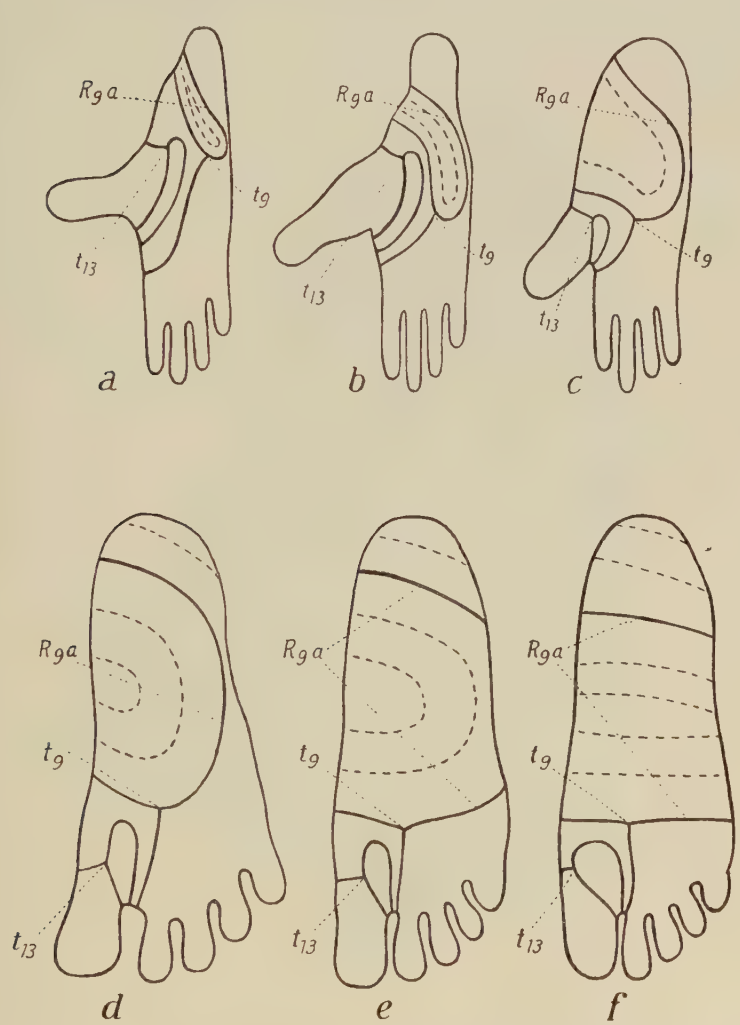


Fig. 171. Schematische Darstellung der phylogenetischen Entwicklung des transversalen Hautleistenreliefs auf der Planta des Menschen und der damit verbundenen Wanderung von t_9, R_9a und t_{13}. (Nach Schlaginhaufen.)

Der in Fig. 171 d veranschaulichte Zustand ist vorläufig noch ein hypothetischer; dagegen ist das Stadium der Fig. 171 e in einigen Fällen (Schlaginhaufen, 1905, Niemirycz-Lothowa, 1912) schon zur Beobachtung gelangt.

Eine Untersuchung weiterer Eigentümlichkeiten des Leistenreliefs der Planta ist ziemlich kompliziert und mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft. Die nebenstehende Figur 173 gibt das von Wilder entworfene Diagramm. Über die Methode der Untersuchung vergleiche Wilder, 1904.

Es sei daher nur noch auf die hauptsächlichsten Typen der Leistenfiguren des Großzehenballens (Fig. 174), den Feldern 15 u. 13 der Fig. 173 entsprechend, hingewiesen. Hier findet sich noch der primitive Typus des Wirbels,

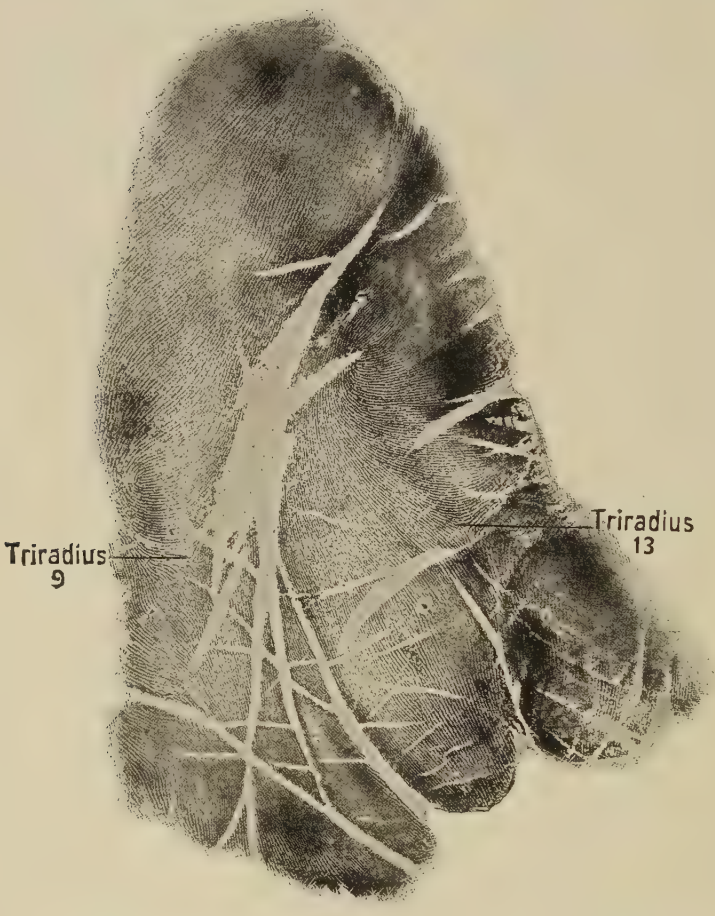


Fig. 172. Plantarabdruck einer lebenden Schimpansin, (Nach Oppenheim.)

der nach außen von drei Triradien, einem äußeren (*a*), einem inneren (*b*) und einem proximalen (*c*) begrenzt wird. Wenn einer oder zwei dieser Triradien wegfallen, so öffnet sich die Leistenfigur nach der entsprechenden Seite. Figur 174 zeigt 5 verschiedene Typen.

Am häufigsten finden sich beim Menschen die beiden Typen W (= Wirbel) und A (= Figur gegen den äußeren Triradius offen), und zwar in den einzelnen Gruppen in folgendem Prozentsatz:

Typus	Neger U. S. A.	Vorder-inder	Anglo-Amerikaner	Polen	Maya-Indianer
W.	47,8 Proz.	40,7 Proz.	38,0 Proz.	12,5 Prpz.	11,8 Proz.
A.	13,1 „	50,3 „	49,0 „	64,0 „	80,7 „

Maya-Indianer und Neger zeigen in diesem Merkmal also ein streng kontrastierendes Verhalten. Faßt man alle Resultate, die sich aus einem Studium der Leistenfiguren auf Palma und Planta ergeben, zusammen, so zeigen sich trotz großer individueller Variabilität deutliche Rassendifferenzen, besonders zwischen Varietäten, die sich auch in anderen Merkmalen ferner stehen. Am primitivsten unter den bis jezt untersuchten Gruppen verhalten sich die Maya-Indianer. Zwischen Zentral-Europäern, Polen und Anglo-Amerikanern sind in bezug auf die Palma die Unterschiede nur graduell; hinsichtlich des Plantarbildes reihen sich ihnen auch die Vorderinder an.

Anhangsweise sei noch der künstlichen Veränderung der Haut und der Hautfarbe kurz gedacht.

Die einfachste Veränderung besteht in der Bemalung, d. h. in dem Auftragen bestimmter Fettstoffe auf einzelne Körperstellen, teils flächenhaft, teils in Form mehr oder weniger komplizierter Zeichnungen. Meist werden dazu Erden, Ocker, Kalk, auch Holzkohle und Pflanzensäfte ver-

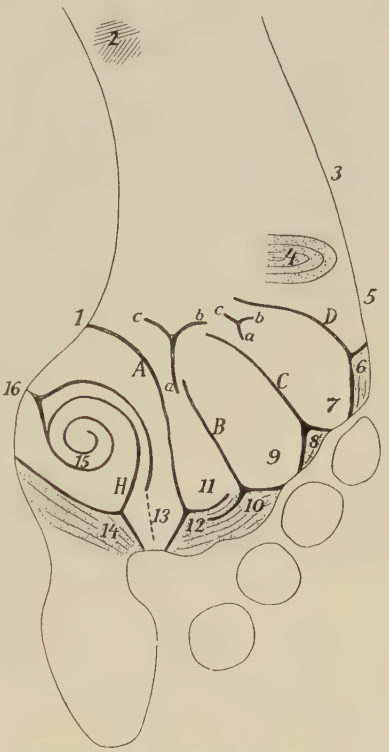


Fig. 173. Leistendiagramm einer menschlichen Planta. (Nach Wilder.)

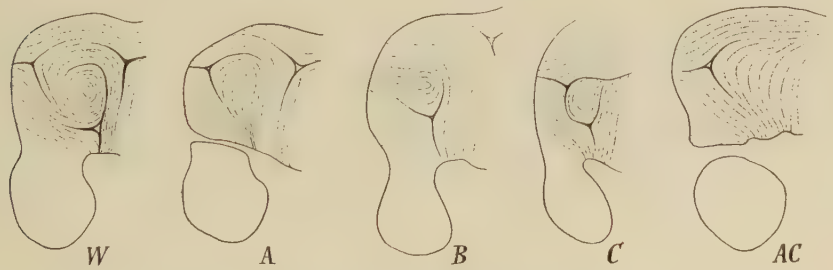


Fig. 174. Typen der Leistenfiguren des Großzehenballens. $^2/_5$ nat. Gr. (Nach Wilder.) *W* Wirbel, *A* Leistenfigur gegen den äußeren, *B* gegen den inneren, *C* gegen den unteren, *AC* gegen den äußeren und unteren Triradius offen.

wendet. Roter und gelber Ocker finden sich schon häufig in neolithischen Gräbern Europas, und damit bemalte Skeletteile erlauben den Schluß, daß wohl in Analogie an die Sitten der Lebenden sowohl die Körper der Toten als bei sekundären Bestattungen, wie es bei den Maori Brauch war, die Ge-

beine bemalt wurden. Weit verbreitet in Südamerika und Hinterindien ist auch der Gebrauch der Frucht von Bixa orellana (Urucu) zur Rotbemalung.

Ein komplizierterer Prozeß als das Auftragen der Farbe auf die Hautoberfläche besteht in dem Einführen von Farbstoffen in die Haut: sogenannte Tatauierung (vom polynesischen Worte ta = zeichnen). Man kann im großen und ganzen vier verschiedene Formen der Tatauierung unterscheiden:

1. Einstechen. Mit irgendeinem spitzen Gegenstand (Nadel, Dorn, Instrumente mit vielen Spitzen aus verschiedenem Material) werden kleine, wenig tiefgehende Stiche in die Haut gemacht, wobei der Farbstoff (Ruß, pulverisierte Holzkohle, chinesische Tusche, Zinnober usw.) entweder gleichzeitig mit dem Stich oder später eingerieben wird. Schwarze Farbstoffe erzeugen infolge der Interferenzwirkung des Hautgewebes blaue Zeichnungen. Diese Art der Tatauierung findet sich in weitester Verbreitung; zu ihr zu rechnen ist auch das Horimono der Japaner, die Oberschenkeltatauierung der Birmanen und die auch in Europa in bestimmten Gesellschaftsklassen noch vorkommenden Tatauierungen. Eine besondere Art des Einstechens ist das Durchziehen geschwärzter Fäden mittels Nadeln durch die Haut, wie es bei Grönland-Eskimo gebräuchlich ist.

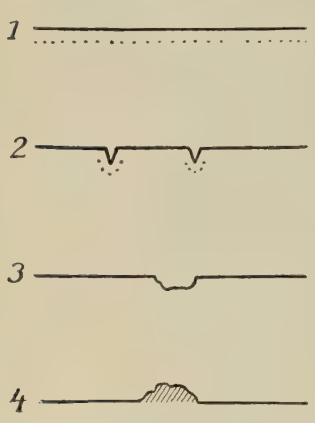


Fig. 175. Schema der Tatauierung.

2. Moko. Mittels eines meißelartigen Instrumentes werden nach aufgezeichneten Mustern strichförmige Gruben oder Furchen in die Haut geschlagen und nachträglich gefärbt (typische Gesichtstatauierung der Maori).

3. Narbenzeichnen. Meist nur an bestimmten Körperstellen werden tiefe Schnitte in die Haut gemacht, in denen sich dann Narbengewebe bildet. Eine künstliche Färbung findet hier nicht mehr statt, da die Narben selbst sich hellfarbig von der dunkeln Haut abheben.

4. Keloidbildung (von κηλίς = Narbe). Die durch Einschneiden erzeugten Wunden werden künstlich durch verschiedene Mittel offen gehalten, bis sich schließlich konvexe, über die Körperoberfläche vortretende Narben bilden (Westafrikaner, Australier). Besonders auffallend sind die knopfförmigen Narben mancher Negerstämme, die in der Mediansagittallinie des Gesichtes über Stirn und Nase angelegt werden.

Die meisten dieser Tatauierungen bleiben während des ganzen Lebens der Individuen erhalten. Zweck und Bedeutung derselben sind sehr mannigfaltig und können hier nicht behandelt werden.

II. Haar.

1. Behaarung.

Die Hominiden gehören zu den relativ haarärmsten Formen der Säugetiere. Trotzdem ist bei allen menschlichen Rassen eine Körperbehaarung vorhanden, allerdings außerordentlich verschieden hinsichtlich Menge, Form und Farbe. Vollständig haarlos ist der menschliche Körper nur während der beiden ersten Embryonalmonate, dann beginnt die Anlage des embryonalen Primärhaarkleides (Wollhaarkleides, Lanugo), das später dem

Dauerhaarkleide Platz macht. Dieses Dauerhaarkleid tritt in zwei verschiedenen Wuchsformen auf, die als Kinderhaar und als Terminalhaar (Altershaar) unterschieden werden können (Friedenthal). Das erstere besteht aus einer feinen, fast den ganzen Körper überziehenden Flaumbehaarung (Sekundärhaar), ferner aus Kopfhaar, Augenbrauen und Augenwimpern, das letztere dagegen aus dem viel kräftigeren Körperhaar, das erst von der Pubertätszeit an, meist auf gewisse Körperstellen beschränkt, zur Ausbildung kommt. Diese Stellen sind bei beiden Geschlechtern die Schamregion und die Achselhöhle, wozu beim Manne noch die Kieferregion des Gesichtes kommt. Bei relativ haarreichen Rassen kann die Terminalbehaarung im männlichen Geschlechte auch auf den Rumpf und den Streckseiten der Extremitäten eine kräftige Entfaltung erfahren.

Die erste Anlage des Haares beginnt beim Menschen mit dem Ende des 3. Embryonalmonats[1]), und der Durchbruch erfolgt sukzessive vom 4. bis zum 6. Monat (primäre Haare n. Unna). Später treten zwischen diesen immer reichlicher neue Haare auf (sekundäre Haare n. Unna), und die Haarentwicklung kommt während des ganzen Lebens des Menschen nicht mehr zum Stillstand, da ein beständiger Haarwechsel stattfindet. Bei diesem bildet sich das neue Haar stets aus einem neuen Haarkeim, der aus den den Haarkolben umgebenden Zellmassen (Keimlager) hervorgeht (Stieda). Der allgemeine Charakter des sekundären oder Dauerhaarkleides bleibt dann zeitlebens ziemlich unverändert.

Daß hinsichtlich der zuerst auftretenden Lanugo Rassenunterschiede bestehen, ist kaum anzunehmen. Soweit bis jetzt beobachtet, erscheinen die ersten Haare stets in der 12.—13. Woche über den Augen, auf der Stirne und an der Oberlippe, und diese bleiben auch während des intrauterinen Lebens stets die längsten. Sie haben aber nicht den Charakter der Sinushaare (Tast- oder Spürhaare), wie das bei allen Anthropomorphen der Fall ist. Am kräftigsten ist die aus feinen, schwach gefärbten Härchen bestehende Lanugo dann im 7.—8. Fetalmonat entwickelt. Sie bedeckt den ganzen Körper mit Ausnahme von Palma und Planta, der Dorsalflächen der Endglieder von Fingern und Zehen, der freien Oberfläche der Augenlider, der Brustwarze, des Nabels, der Lippen und der Schleimhautpartien der Geschlechtsteile. Diese Grenzen der Lanugo decken sich ziemlich genau mit denjenigen der meisten Primaten, besonders der Anthropomorphen; sie sind deshalb so wichtig, weil sie sich auch im Dauerhaarkleid des Menschen erhalten.

Diese Primärhaare werden aber kontinuierlich wieder abgestoßen, sind im 8. Schwangerschaftsmonat ganz verschwunden, und das Sekundärhaarkleid ist beim Fetus schon so ausgebildet, wie es der Neugeborene zeigt. In ihm sind gegenüber dem gleichmäßig den Körper überziehenden Primärhaarkleid auch schon regionale Unterschiede der Behaarung vorhanden, die sich in einer stärkeren Kopfbehaarung und in einer kräftigeren Ausbildung der Augenwimpern und Augenbrauen geltend machen. Gelegentlich findet sich bei Neugeborenen am Helixrand, besonders in der Gegend der Darwinschen Spitze eine feine Behaarung, die nach wenigen Monaten verschwindet und wohl mit Recht als atavistische Bildung gedeutet wird (Stratz, 1909).

1) Näheres über die Entwicklung des menschlichen Wollhaares vgl. bei Stöhr (1902 und 1903) und bei Stöhr—v. Möllendorff (1924), Lehrbuch der Histologie (Fischer, Jena), ferner bei Friedenthal (1908), und zusammenfassend bei Pincus, Entwicklungsgeschichte der Haut in Keibel und Mall, Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, (1910, I, S. 249). Zum ganzen Kapitel: Haar vgl. auch Fritsch (1912), das Haupthaar und seine Bildungsstätte bei den Rassen der Menschen, sowie Friedenthal (1912), Zur Technik der Untersuchung des Haarkleides und der Haare der Säugetiere.

In der Erhaltung und Weiterentwicklung des Sekundärhaarkleides im extrauterinen Leben bestehen dann bedeutende Rassenunterschiede. Diejenigen Rassen nämlich, die nach der Pubertät eine starke Terminalhaarentwicklung zeigen (Australier, Aino, Toda, Europäer), behalten auch dauernd eine kräftige Flaumbehaarung des Körpers bei, während die terminalhaarärmeren Rassen (Neger, Indianer, Mongolen) auch nur eine spärlichere Körperbehaarung, ja im späteren Leben oft ganz haarlose Stellen aufweisen.

Die Haare des primären wie des sekundären Haarkleides aller Rassen zeigen eine typische Gruppenstellung, d. h. es sind immer 2—5 Haare zu einer Gruppe vereinigt, die von den benachbarten Haargruppen durch haarfreie Zwischenräume getrennt ist. Eine gleiche Haarstellung besitzen auch Cebiden und Hapaliden (Friedenthal). Die primären Wollhärchen

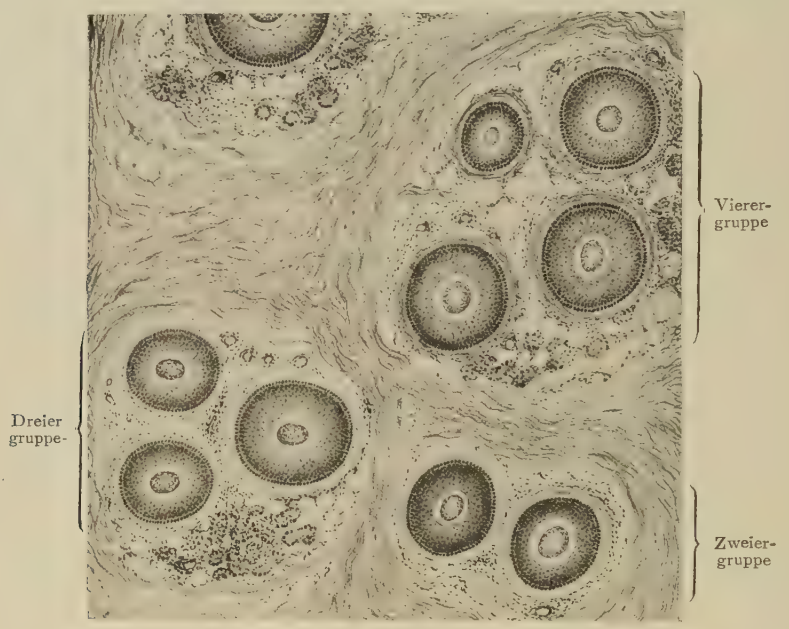


Fig. 176. Flächenschnitt durch die Kopfhaut eines Europäers. 60mal vergrößert.

brechen allerdings erst einzeln durch die Haut, aber bald bilden sich Zweier- und Dreiergruppen, und die Einzelstellung der Haare erhält sich dauernd nur bei Wimpern und Augenbrauen. Während im Dauerkleid der haarreichen Typen die Zahl der Haare einer einzelnen Gruppe bis auf 5, selten auf 6 oder 7 steigen kann, überwiegen bei den kraushaarigen Rassen die Zweihaargruppen (Frédéric). Die dichtere Behaarung beruht daher vielmehr auf einer Vermehrung der Haare innerhalb einer Haargruppe, als auf einer Zunahme der Haargruppen selbst. Übrigens lösen sich bei allen Rassen die Haargruppen unterhalb der unteren Cutisgrenze auf; am meisten sind sich die Haarbälge einer Gruppe im Papillarkörper genähert. Die Anordnung der Haargruppen in Reihen wird auf ein Vorfahrenschuppenkleid zurückgeführt, das aus zwei Lagen, einer oberflächlicheren älteren und einer tieferen jüngeren sich zusammensetzt (M. Weber, de Meyere, Stöhr, Pincus). Im Gegensatz zu den Primär- und Sekundärhaaren zeigen die Terminal-

haare des Menschen vorwiegend Einzelstellung, wohl im Zusammenhang mit der Spärlichkeit dieses Haarwuchses. Bei den Anthropomorphen besteht auch hier Reihenanordnung.

Die Gruppenstellung der Haare steht aber in keinem Zusammenhang mit dem sog. „Büschelstand" derselben, wie er bei vielen Negern auf dem Kopfe beobachtet wird (Pfefferkornhaar). Haeckel teilt die kraushaarigen Varietäten in 1) Büschelhaarige (Lophocomes), bei welchen die Haare ungleichmäßig in Büscheln, zwischen denen haarfreie Stellen sich befinden, wachsen, und 2) in Vließhaarige (Eriocomes), bei welchen infolge der gleichmäßigen Verteilung der Haarwurzeln die Haare wie ein dichtes Vließ den Kopf bedecken. Zu den ersteren rechnet er die Papua und Hottentotten, zu den letzteren die Kaffern und Neger. Diese Einteilung ist aber unhaltbar, denn bei allen diesen Varietäten stehen die Haare in gleichmäßig sich über die Kopfhaut verteilenden Gruppen. Der Büschelstand wird nicht durch ein dichteres Zusammenstehen einzelner Haargruppen zu einer Gruppe höherer Ordnung bedingt, sondern dadurch, daß benachbarte Haare vieler Gruppen (25 bis 30 mit zirka 50—60 Einzelhaaren) sich umschlingen und zu einer Spirale verfilzen. Zwischen diesen einzelnen Haarkegeln, die den Eindruck von Pfefferkörnern machen können (Fig. 79k, S. 213), bilden sich dann scheinbar haarfreie Stellen (Fig. 177), ganz in der Art der Scheitelbildung bei schlichthaarigen Rassen. Die Büschelbildung selbst hängt mit der Art des Austrittes der Haare aus der Kopfhaut zusammen (vgl. weiter unten S. 497/98).

Fig. 177. Junger Hottentotte mit sogenanntem Pfefferkornhaar. Phot. Schultze Jena.

Schon vor der Geburt beginnt die spezifisch kräftigere Ausbildung der Kopfbehaarung, die ein Charakteristikum der Hominiden darstellt. Die Begrenzung dieses Kopfhaarkleides ist auf der Stirne schärfer als am Hinterkopf. Nur wenige Primatengenera — am meisten Orang-Utan und Schimpanse — zeigen eine menschenähnliche schwache Stirnbehaarung und eine frontale Grenze der Kopfbehaarung. Die individuell verschiedene Gestaltung dieser Stirnhaargrenze bei Europäern hängt hauptsächlich von der Ausbildung der Haarwirbel und Haarströme (S. 500) ab (Sergi, 1907). Ein Zurückweichen der vorderen Haargrenze im höheren Alter und ein mehr oder weniger totaler Verlust des Kopfhaares (Glatzenbildung) findet sich im größten Prozentsatz bei Europäern, und zwar vorwiegend im männlichen Geschlecht, viel seltener bei Negroiden und, wie es scheint, nie bei Indianern. Gelegentlich kommt eine leichte Kahlköpfigkeit aber auch bei älteren Anthropomorphen vor. (Vgl. Stein, 1924.)

Zum Kinderhaarkleid gehören ferner Wimpern und Augenbrauen, die ihr Optimum der Ausbildung zur Pubertätszeit erreichen, und von denen

die ersteren wieder mehr individuelle als Rassendifferenzen aufweisen. Die Wimpern sind kräftige, sichelförmig gekrümmte Haare, die einzeln in gleichen Abständen und in Reihen eingepflanzt sind. Sie erinnern durch ihre Stellung an die Tasthaare vieler Säugetiere. Die Wimperhaare jugendlicher Anthropomorphen sind sehr menschenähnlich, nur von größerer Länge und Dicke (Fig. 178).

Ähnliche Tasthaarreihen, aus wirklichen Sinushaaren bestehend, finden sich bei den Anthropomorphen, besonders beim Schimpanse am Oberaugenhöhlenrand angeordnet, aber niemals kommt es bei ihnen zur Bildung wirklicher Augenbrauen. Die Haare der menschlichen Augenbrauen sind in ihrem Bau den Wimpern ähnlich, leicht sichelförmig gekrümmt, aber ohne kavernöse Bluträume in ihren Haarbälgen. Vielleicht haben sie im Laufe der Phylogenie die charakteristischen Eigenschaften der Sinushaare verloren. Die Augenbrauen sind daher als eine spezifisch menschliche Bildung anzusprechen; sie zeigen hinsichtlich Richtung, Stärke und Farbe sowohl individuelle wie Rassendifferenzen. Besonders mächtig entwickelt und meist in der Mitte vollkommen zusammengewachsen sind sie bei den haarreichen Aino (Masugi), ferner bei Armeniern, Persern und den Tachtadschi. Von Luschan hat solche Individuen mit zusammengewachsenen Augenbrauen (sogenannte Räzel) auch bei den rezenten Kretern in 38 Proz., in einzelnen Eparchien der Insel sogar in 50 und 60 Proz. nachgewiesen. Die am meisten medial gelegenen Partien können im Zusammenhang mit den embryonal auf der Stirn vorhandenen Haarwirbeln sehr verschieden gerichtet sein (Perusini). Der fast vollständige Mangel der Augenbrauen bei einigen haararmen Typen

Fig. 178. Schimpanse, Brustbild. Phot. Mollison.

beruht aber vielfach auf Epilation, d. h. künstlicher Entfernung der Haare.

Mit der Pubertät beginnt dann die Bildung des Terminalhaarkleides, zunächst am Schamberg, am Perineum und in der Achselhöhle. Dabei

Figur 179. Mittel-Europäer mit starkem und Nubier mit schwachem Terminalhaar.

bleibt das sekundäre Körperhaar bei der Frau in viel höherem Maße als beim Manne erhalten, oder wird wenigstens nur regional durch neusprossendes Terminalhaar verdrängt.

Bei haarreichen Individuen des männlichen Geschlechtes kann die Schambergbehaarung sich kräftig entfalten und nicht wie gewöhnlich mit einer geraden oder nach oben leicht konvexen Linie abschließen, sondern sich spitzwinklig bis zum Nabel erstrecken.

Später bilden sich, jedoch nur beim Mann, die Terminalhaare auf der Brust und den Extremitäten, besonders an den Streckseiten und auf dem Handrücken, gelegentlich auch auf Gesäß und Rücken aus. Die Frau dagegen erhält sich an den größeren Körperflächen während des ganzen Lebens das Sekundärhaarkleid und nur nach der Menopause beginnen auch bei ihr einzelne Terminalhaare aufzutreten. Haararme Rassen, wie z. B. Wedda, Senoi, Mongolen u. a. haben selten auch nur in Spuren eine Behaarung der Brust, während eine solche z. B. bei Singhalesen beträchtlich ausgebildet ist. Starke Behaarung der Schulterblattgegend und des Rückens wurde bis jetzt nur von Aino (Koganei u. a.) und Papua (Miklucho-Maclay) beschrieben, aber auch in extremen Fällen bleibt die Entfaltung dieses Terminalhaarkleides schwächer als diejenige der Sekundärbehaarung (Fig. 181). Bemerkenswert ist es, daß auch bei den Anthropomorphen die Terminalbehaarung an den Streckseiten der Extremitäten und auf dem Rücken besonders stark entwickelt zu sein pflegt, während sie, im Gegensatz zu den Hominiden, in der Achsel- und Schamregion und selbst auf der vorderen Brustfläche stets viel schwächer ist.

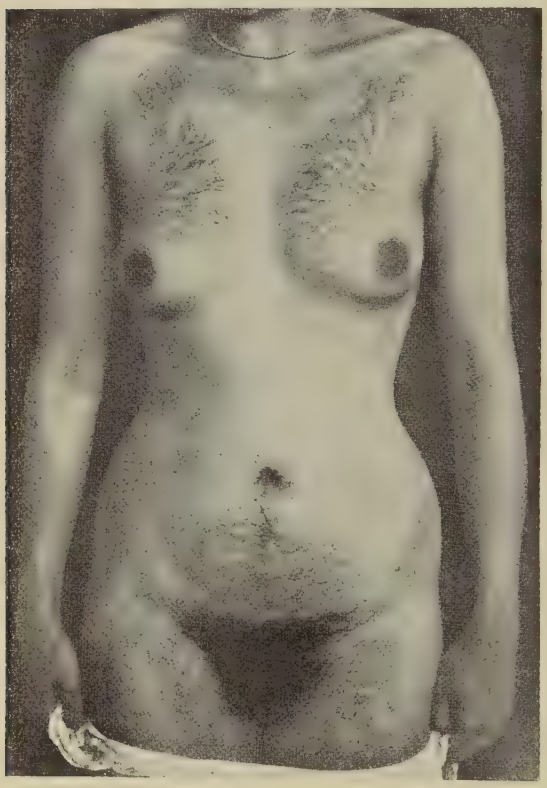


Fig. 180. Männlicher Typus der Rumpfbehaarung bei einer 26jährigen Frau. (Nach Stein, 1924.)

Terminalhaare treten auch in den Augenbrauen auf und können in einzelnen Fällen im späteren Alter die ursprünglichen weichen Brauenhaare ganz ersetzen. Dabei findet auch eine Formveränderung der Augenbrauen, d. h. eine Änderung in der Richtung der Haare, zum Teil im Zusammenhang mit der Muskulatur statt (Kidd, 1904). In Ohr- und Nasenöffnung finden sich auch häufig kleine, mit Terminalhaaren mehr oder weniger dichtbesetzte Bezirke, und vereinzelte lange (bis 10 cm) Haare entspringen häufig auf oder in der Nähe des Warzenhofes. Bei Aino sind sogar einzelne mehrere Millimeter lange Härchen auf der Caruncula lacrimalis beobachtet worden (Masugi).

Das spezifische Terminalhaargebilde des Mannes ist aber der Bart, der bei haararmen Rassen in wenigen Haaren der Oberlippe und des Kinnes besteht (Wedda, Senoi, Indianer), bei terminalhaarreichen Rassen aber auf

Fig. 182. Aino-Mann mit starker Körperbehaarung und starker Bartentwicklung.

Fig. 181. Butam-Mann, Bergbewohner des südl. Neu-Mecklenburg, mit typischer Körperbehaarung. (Nach Schlaginhaufen, Deutsche Marine-Expedition.) Phot. Schilling.

die seitliche Gesichtshaut übergreift und in einigen Gruppen (Australier, Aino, Europäer) eine mächtige Entfaltung erfahren kann. Durch schwache Bartentwicklung sind auch die Mongoloiden ausgezeichnet (Fig. 184, 185, 186, 188, usw.).

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist jener spärliche Lippen- und Kinnbart die primäre und der Backenbart, der zuerst nur dem Unterkieferrand folgt und erst allmählich auf die Wangen übergeht, die sekundäre Bildung, denn auch in der Ontogenie ist dieser Entwicklungsgang noch verfolgbar. Bei Frauen terminalhaarreicher Rassen bilden sich nicht selten über den Mundwinkeln auf der Oberlippe vereinzelte Terminalhaare. Der sogenannte Weiberbart kann als eine Exzessivbildung wohl aus einer rein anthropologischen Betrachtung ausgeschlossen werden. (Vgl. unten S. 503.)

Fig. 183. Jugendlicher Schimpanse.

Bartbildungen sind auch bei einigen Affenarten anzutreffen, aber der Lippenbart besteht bei ihnen aus nicht sehr zahlreichen Tast-(Sinus-)haaren, und der Backenbart steht in mehr oder weniger innigem Zusammenhang mit der ganzen Fellbehaarung, so daß nur eine Analogie, aber keine Homologie mit dem menschlichen Bart vorzuliegen scheint (vgl. Fig. 178 und 183). Am meisten an den menschlichen Bart erinnern die Backenbartbildungen bei Pithecia satanas und Pithecia chiropotes, die von der übrigen Körperbehaarung fast ganz getrennt sind. Wichtig ist allerdings der Nachweis, daß bei den Affen auch die zwischen den langen kräftigen Tasthaaren wachsenden, unscheinbaren farblosen, nur wenige Milimeter langen Härchen an Ober- und Unterlippe, obwohl sie sich makroskopisch nicht von den asinuösen Haaren unterscheiden, Tasthaare sind (Frédéric).

Hinsichtlich der Terminalbehaarung besteht also eine deutliche sexuelle

Differenz. Das Terminalhaar tritt im weiblichen Geschlecht später auf und bleibt dauernd weit hinter der männlichen Ausbildung zurück. Dagegen besitzt das Kinderhaarkleid der Frau eine vollkommenere Entwicklung als beim Mann. Der sexuelle Unterschied ist daher bei den haarreichen Rassen ausgesprochener und auffallender, als bei den haararmen, bei welchen die Terminalbehaarung auch relativ später einsetzt. Oft wird durch Epilation der Charakter der Haararmut noch künstlich verstärkt[1]).

Die wichtigsten Rassenunterschiede sind aber am menschlichen Kopfhaar zu konstatieren, das in der Gesamtheit seiner Merkmale in hohem Maße erblich fixiert ist. Diese Unterschiede betreffen vor allem die Farbe und die Form.

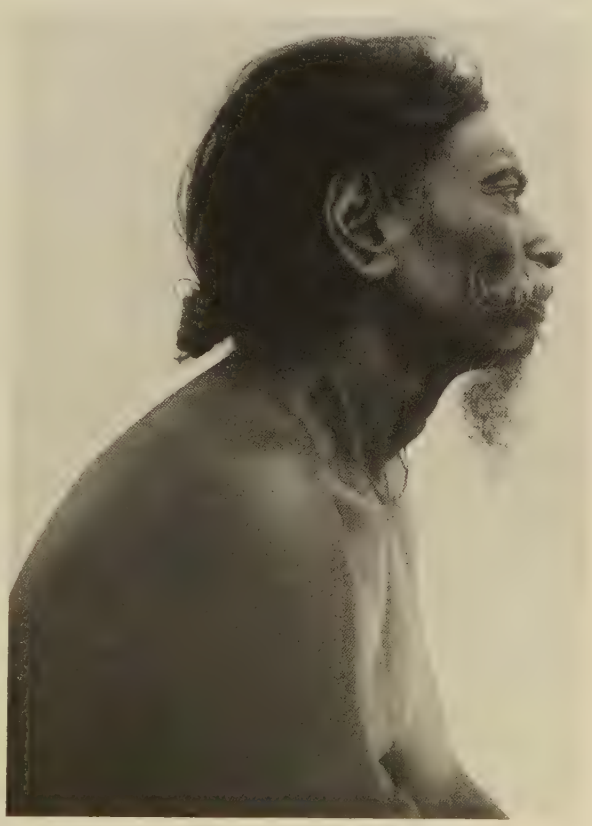


Fig. 184. Wedda mit schwacher Bartentwicklung.

2. Haarfarbe.

Die Haarfarbe beruht auf 4 sich mannigfach kombinierenden Elementen: 1. auf einem körnigen Pigment, 2. auf einem gelösten nur in wenigen Haaren vorhandenen Farbstoff, 3. auf dem Luftgehalt des Haares und 4. auf der Beschaffenheit der Cuticula.

Das dunkelbraune körnige Pigment ist vorwiegend in der Rindenschicht des Haares, und zwar intra- und interzellulär angeordnet. Es tritt am allerfrühesten im Körper auf, ehe irgendwo in der Haut Pigment nachweisbar ist. Es ist daher auch die feine Lanugobehaarung des Menschen schon leicht gefärbt, wenn auch meistens sehr pigmentarm. Wie bei der Haut sind die Rassenunterschiede der Färbung auch beim Haar Quantitätsdifferenzen.

Während beim blonden Nordeuropäer nur in der peripheren Rindenschicht etwas Pigment angehäuft ist, ist beim Neger die ganze Rinde mit Farbkörnern durchsetzt. Auch das sogenannte schwarze Haar der Südeuropäer enthält trotz seiner dunklen Färbung viel weniger Pigment als

1) Epilierte Hautstellen lassen sich von haarfreien leicht durch die etwas körnige Beschaffenheit der Hautoberfläche, die durch die Haarbälge hervorgerufen wird, erkennen.

dasjenige der Inder, Chinesen und Neger, das Haar der Senoi weniger als dasjenige der negritischen Semang. Die Spitze des freien Haares pflegt in der Regel viel weniger pigmentiert zu sein als der übrige Haarschaft. Selbst im Mark findet sich bei dunkelhäutigen Rassen Pigment in Form kleiner Körnchen, die jedoch stets viel spärlicher als in der Peripherie der Rinde sind (Frédéric).

Das Vorkommen eines diffusen Pigmentes, das als Eigenfarbe der Haarzellensubstanz aufgefaßt wurde (Unna, Rabl), wird vielfach ge-

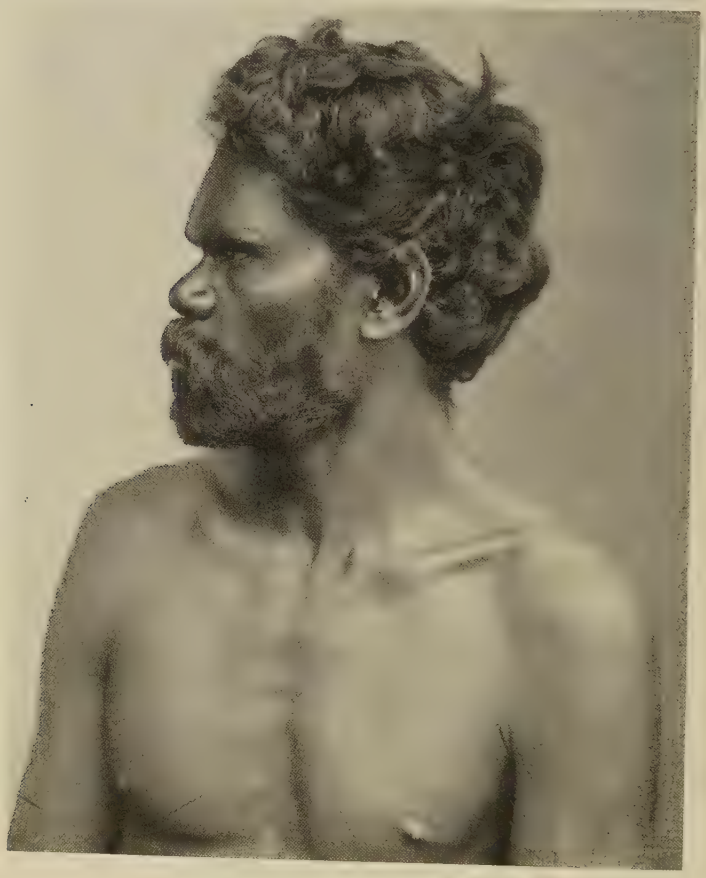


Fig. 185. Australier von Queensland mit starker Bartentwicklung.

leugnet. Sicher nachgewiesen ist ein solcher goldblonder gelöster Farbstoff bis jetzt nur in roten Pubeshaaren und in gelblich weißen Haaren von Albino aus Afrika und Britisch-Neu-Guinea. In einzelnen Haaren der letzteren besteht aber daneben noch ein feinstes körniges Pigment[1]).

1) Vielfach wird ein diffuses Pigment im mikroskopischen Bild nur vorgetäuscht. Die Pigmentkörnchen liegen in durchaus farbloser Umgebung und liefern bei nicht scharfer Einstellung gelbliche Zerstreuungskreise. Die ober- und unterhalb der Einstellungsebene liegenden Körnchen täuschen daher notwendigerweise eine diffuse Färbung vor. Bei Verwendung homogener Immersion erweist sich die letztere als aus kleinen Reihen feiner Pigmentkörnchen bestehend (Schwalbe, Frédéric).

Das dritte Element der Haarfärbung besteht im Luftgehalt des Haares. Lufträume befinden sich in vielen Haaren in wechselnder Menge sowohl im Mark wie in der Rinde, in erhöhtem Maße im Alter. Die Luftentwicklung ist durch Wasserstoffsuperoxyd (H_2O_2) bedingt, welches im Haar freien Sauerstoff entwickelt (Spiegler). Ein solches mit Luft erfülltes Haar erscheint bei auffallendem Licht grau oder weiß, weil die Luftteilchen wie Linsen wirken und das Licht nach allen Seiten reflektieren.

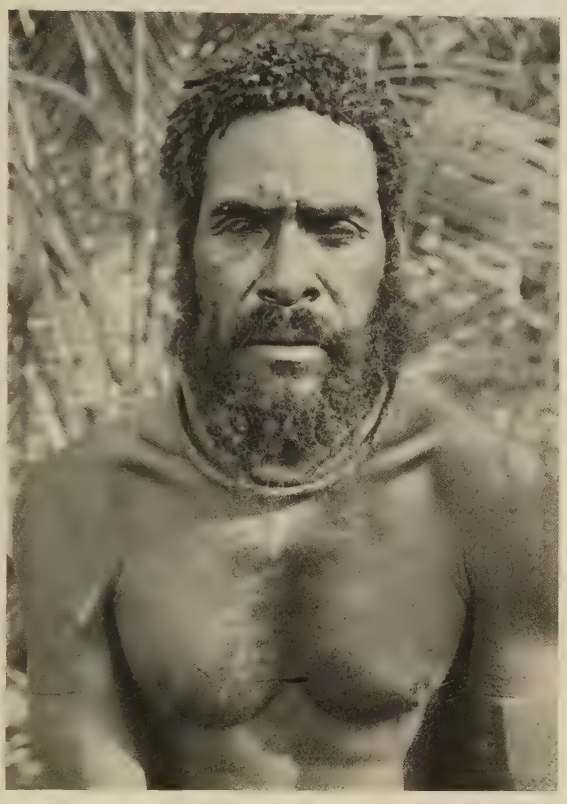
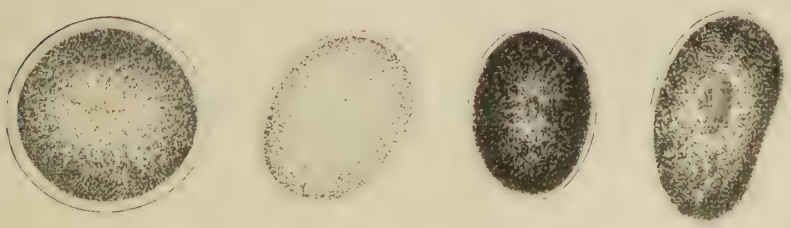


Fig. 186. Tanga-Mann mit negroider Bartbildung. (Nach Schlaginhaufen, Deutsche Marine-Expedition.) Phot. Schilling.

Das Ergrauen des menschlichen Haares beruht daher auf einer Vermehrung des Luftgehaltes, aber auch auf einem allmählichen Verschwinden des Farbstoffes; bei ganz weißen Haaren ist das Pigment vollständig resorbiert. Metschnikoff nimmt an, daß es durch chromatophage Zellen entfernt wird. Interessanterweise verschwindet mit dem Haarpigment nicht auch zugleich das Hautpigment aus dem Körper. Auch ein Haarwechsel wird angenommen, indem pigmentlose Haare an Stelle der ausfallenden pigmentierten treten sollen (Stieda). In der Tat entsteht bei Tieren mit Farbwechsel (z. B. Hermelin) der weiße



a b c d

Fig. 187. Querschnitte durch verschieden stark pigmentierte Haare. 260mal vergr. a Chinese, b Blonder Europäer, c Neger, d Salomonier.

Pelz weder durch vermehrten Luftgehalt, noch durch Schwund des Farbstoffes aus den ursprünglich gefärbten Haaren, sondern es findet ein vollständiger Haarwechsel statt, d. h. der Organismus hat nur im Frühjahr die Fähigkeit, Pigment zu bilden.

Die Erscheinung des Ergrauens im Alter findet sich zwar bei allen Rassen, auch bei Naturvölkern, wie bei Wedda, Papua, am häufigsten aber bei Europäern, am seltensten bei Indianern. Der Prozeß ist ein langsam fortschreitender, der in der Regel zuerst das Kopfhaar, dann den Bart und die Schambehaarung und zuletzt die Augenbrauen erfaßt. Er besteht aller Wahrscheinlichkeit nach in einem Haarwechsel, indem pigmentlose Haare an Stelle der ausfallenden pigmentierten treten (Stieda). In ihrer Genese noch unerklärt sind die Fälle plötzlichen oder raschen Ergrauens auf heftige psychische Erschütterungen hin; man führt sie gewöhnlich auf ein Eindringen großer Luftmengen in das Haar zurück. Ein dem Menschen ähnliches Grauwerden ist auch bei alten Gorillamännchen und bei einzelnen Individuen des schwarzen Macacus maurus auf Celebes beobachtet worden (Sarasin). Bei diesen letzteren war am häufigsten der Kopf ganz weiß, aber auch das übrige Fell reichlich mit weißen Haaren durchsetzt. Es sei auch noch an das partielle Ergrauen unserer Haustiere, Hunde, Pferde usw. erinnert. Eine erneute Pigmentierung ergrauter Haare ist durch die Einwirkung von Röntgenstrahlen erreicht worden (Imbert und Marquès).

Schließlich hat auch der Bau der Haarcuticula einen Einfluß auf die Haarfarbe. Ein trockenes Haar mit rauhem Oberhäutchen ist stets heller, während eine glatte Oberfläche des Haares, die durch natürliche oder künstliche Einfettung erreicht werden kann, einen dunkleren Ton hervorruft[1]).

Die Rassenvariation in der Farbe des Kopfhaares ist eine außerordentlich große; sie schwankt von einem hellen fahlweißen Blond bis zu einem tiefen Blauschwarz. Man unterscheidet aber am besten zwei Farbenreihen, die beide von ganz hellen Tönen zu dunkeln ansteigen und wobei die einzelnen Helligkeitsgrade durch die Menge des Pigmentes bedingt sind (über die Aufnahme der Haarfarbe vgl. die somatoskop. Technik, S. 212). In der ersten, der grauschwarzen Farbreihe fehlt die gelbe, braune oder rötliche Komponente und alle Töne spielen in grau. Die zweite, die gelbbraune Farbreihe zeigt alle Nuancen vom hellsten Weißgelb bis zum tiefsten Schwarzbraun, je nach der Intensität der Gelbkomponente. Die braunen Töne entstehen durch Beifügen von rot zu gelb[2]).

Überwiegt die Rotkomponente, so entsteht eine der gelbbraunen Reihe parallel laufende Serie von rötlichen Haarfarben, die von einem Gelbrot zu einem Rotbraun ansteigen. Die roten Haare sind also eine Varietät der ganzen gelbbraunen Skala und nicht nur als Abart des blonden Haares zu betrachten. Bei manchen Individuen mit braunem Kopfhaar sind Teile des Terminalhaares (Bart, Schamhaare) ausgesprochen rötlich, überhaupt pflegt das letztere heller zu sein als das Kopfhaar. Bei den terminalhaarreichen Aino und Australiern, besonders jugendlichen Individuen, ist ein reichliches helles (blondes) Sekundärhaarkleid beschrieben worden (Siebold). Wambuti-Pygmäen vom Ituri sollen an Oberschenkeln, Vorder- und Rückseite des Rumpfes und an der Interglutaealregion eine starke und helle Flaum-

1) Stark künstlich eingefettete Haare müssen daher zur Feststellung der natürlichen Haarfarbe zunächst gründlich mit heißem Wasser gereinigt werden.

2) Nach Wurster wird der Blutfarbstoff in Gegenwart von Essigsäure und Milchsäure in einen braunroten Körper umgewandelt, der unter Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd alle Schattierungen durchmacht, die an blonden und braunen Haaren vorkommen. Blond = viel H_2O_2, neutral und sauer; braunschwarz = wenig H_2O_2 (Spiegler).

behaarung zeigen (David). Auch bei Papuakindern ist ein reichliches Vorkommen eines gelb rötlichen Flaumhaares über den ganzen Körper weit verbreitet (Neuhauss). Im übrigen ist die Haarfarbe bei einzelnen Individuen sehr einheitlich über den ganzen Körper ausgebreitet, während bei anderen ziemliche regionale Unterschiede bestehen. Wimpern und Augenbrauen sind oft dunkler als die Kopfhaare.

Die hellhaarigen Rassen erreichen ihre definitive durch Erbfaktoren bedingte Haarfarbe, die dem Zustand der Reife entspricht, erst gegen Schluß der Wachstumsperiode, manche Individuen erst gegen das 30. Lebensjahr[1]). Ein dunkles Kopfhaar, das individuell auch bei Blonden bei der Geburt vorhanden sein kann, wird meist wieder abgestoßen und macht einem ganz hellen Blond Platz. Allmählich werden die Haare aber immer pigmentreicher und können in ein dunkles Blond oder Braun übergehen.

Prozentuale Verteilung der Haarfarbe nach der Haarfarbentafel von E. Fischer bei Münchner Volksschulkindern. Nach Untersuchungen von R. Martin, zusammengestellt von F. Bach (1926).

Farbe No.	Knaben: Alter in Jahren												Gesamt
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	0,3	0,4	0,2	—	0,3	0,2	—	0,2	0,2	—	1,0	1,7	0,2
2	0,9	0,4	—	—	—	—	—	—	0,8	—	—	—	0,2
3	0,3	1,1	1,4	0,5	0,5	1,0	1,8	0,2	1,3	1,4	—	1,7	0,9
Rotblond	0,6	0,2	0,2	0,3	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,1
Rotbraun	0,3	0,2	—	—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	0,1
4	1,4	1,1	0,9	1,5	0,3	1,7	3,0	1,6	1,3	1,4	4,0	1,7	1,5
5	6,0	5,8	4,9	7,4	5,6	10,5	11,0	8,1	12,1	9,9	7,1	15,5	8,2
6	3,7	2,4	2,8	3,8	2,0	2,9	2,5	2,5	2,9	2,1	3,0	—	2,7
7	4,0	8,2	6,3	7,9	0,1	9,2	5,5	11,5	10,7	11,0	12,1	15,5	8,9
8	5,7	4,4	7,2	4,8	4,8	5,6	7,8	6,3	5,4	9,9	7,1	6,9	6,1
9	1,4	2,4	1,9	1,0	3,3	2,2	3,4	2,2	1,5	1,7	—	—	2,1
10	4,0	2,7	3,0	3,0	1,8	2,4	1,8	1,3	2,5	2,1	—	—	2,4
11	1,1	1,5	2,8	2,0	2,5	1,7	0,9	1,1	1,0	—	—	1,7	1,5
12	2,3	2,2	0,5	3,0	1,8	2,2	1,1	1,3	2,3	1,7	3,0	—	1,8
13	1,7	1,3	1,2	2,8	1,3	0,5	0,5	1,1	0,4	1,0	2,0	—	1,2
14	2,0	3,3	2,1	0,8	1,0	1,5	1,6	1,8	2,1	1,4	1,0	1,7	1,8
15	2,3	—	1,6	1,0	1,8	1,9	0,9	—	0,6	0,7	2,0	—	1,1
16	0,9	0,2	0,2	—	0,5	0,5	0,2	0,9	0,2	0,3	2,0	—	0,4
17	0,6	0,4	0,5	1,3	—	0,5	0,2	0,4	0,4	0,3	—	—	0,4
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02
20	1,7	—	0,7	—	0,5	—	0,7	0,2	0,2	—	—	—	0,4
21	2,6	3,1	2,6	2,0	0,5	2,7	1,1	2,0	2,1	0,7	3,0	3,4	2,0
22	2,0	1,8	2,8	2,8	3,0	2,2	1,8	1,1	1,7	1,4	1,0	—	2,0
23	10,8	8,8	9,0	9,4	10,9	6,6	7,1	7,4	5,4	5,5	4,0	3,4	7,9
24	1,4	2,0	2,3	2,3	2,5	1,9	2,5	1,1	2,7	2,4	4,0	—	2,1
25	3,4	2,0	1,9	3,6	3,0	3,4	3,9	3,1	1,9	1,7	1,0	3,4	2,8
26	21,9	27,0	25,8	20,6	22,9	21,9	23,2	24,0	23,2	24,7	22,2	20,7	23,5
26a (dunkler)	12,8	13,9	13,5	15,7	17,7	14,6	14,7	17,3	13,2	16,1	17,1	19,0	15,0
26b (heller)	4,3	2,7	3,9	2,5	1,5	2,2	1,6	2,7	3,8	2,7	3,0	3,4	2,8
Anzahl	352	452	431	394	395	411	435	445	478	292	99	58	4242

(für Mädchen siehe S. 486 oben).

Bei Elsässern behalten nur 25 Proz. der untersuchten Individuen die Haarfarbe der beiden ersten Lebensjahre, bei 75 Proz. verwandelt sich das Blond in ein Brünett (Pfitzner). In Preußen wurden unter den

1) Nach Pfitzner (1899) steht die Haarfarbe sogar erst zwischen dem 40. und 50. Lebensjahre endgültig fest.

Mädchen: Alter in Jahren

Farbe No.	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	Gesamt
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,3	—	—	0,02
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	—	—	0,05
3	2,2	1,8	0,7	1,7	1,1	1,4	1,2	0,9	0,4	1,2	—	2,0	1,2
Rotblond	—	0,7	0,5	0,3	0,3	0,5	—	—	0,4	0,3	1,1	2,0	0,3
Rotbraun	0,3	—	0,2	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	0,07
4	0,6	1,4	2,6	2,2	3,3	2,3	3,3	2,8	3,0	5,0	5,4	4,1	2,7
5	4,0	4,5	5,9	6,2	7,7	10,0	10,3	10,6	11,9	10,6	16,1	14,3	8,6
6	2,2	3,8	2,8	3,4	4,4	1,8	3,7	4,4	5,0	4,4	5,4	8,2	3,7
7	6,5	5,6	4,0	7,0	5,5	8,4	7,2	7,3	7,3	6,5	9,7	8,2	6,7
8	6,5	9,2	11,1	6,7	8,8	7,7	9,8	5,8	8,1	10,0	8,6	6,1	8,7
9	5,6	3,8	5,4	4,8	3,0	2,5	3,0	3,0	2,2	2,7	4,3	4,1	3,6
10	5,6	4,5	4,0	3,1	3,0	3,2	2,1	1,6	2,4	1,5	—	2,0	3,0
11	2,5	3,4	2,6	2,8	2,5	2,5	1,9	1,6	1,8	1,8	—	2,0	2,3
12	5,9	4,5	5,2	5,0	6,1	4,5	1,9	3,7	1,8	2,4	1,1	6,1	4,0
13	0,3	1,1	0,9	—	0,8	0,2	0,5	0,5	0,6	0,3	—	—	0,5
14	4,7	7,2	4,2	3,9	3,9	1,8	2,1	3,4	1,8	2,7	3,2	2,0	3,5
15	2,8	2,3	2,8	1,1	1,9	1,6	0,9	0,9	0,8	1,5	1,1	—	1,6
16	—	0,5	—	—	0,6	—	0,2	—	0,2	—	—	—	0,1
17	0,6	2,0	0,2	0,3	0,8	—	—	0,9	0,6	0,3	—	—	0,6
18	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02
19	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,02
20	0,6	0,5	—	—	—	—	—	0,2	0,2	—	1,1	—	0,2
21	1,6	1,6	1,7	1,1	0,8	0,7	0,2	0,2	0,6	0,6	—	—	0,9
22	1,2	1,8	2,8	1,1	1,7	1,6	0,2	0,5	0,6	0,9	—	—	1,2
23	7,2	5,4	5,4	6,2	3,9	3,4	4,0	3,9	3,4	1,2	—	2,0	4,2
24	3,4	0,5	3,5	4,5	1,9	2,9	2,8	3,0	2,8	2,4	4,3	—	2,7
25	0,3	—	0,5	0,6	0,8	0,5	0,5	0,2	0,4	0,6	2,2	—	0,5
26	18,7	18,2	17,0	21,3	22,3	22,2	23,5	18,3	21,8	21,5	21,5	12,2	20,4
26a (dunkler)	11,5	11,3	11,1	12,3	11,3	14,3	16,1	21,3	16,9	19,2	14,0	22,4	14,7
26b (heller)	5,0	4,5	4,5	4,5	3,6	6,1	4,7	1,8	4,6	1,8	1,1	2,0	4,1
Anzahl	321	444	424	357	362	441	429	436	496	339	93	49	4191

Schulkindern noch 72 Proz., unter den Rekruten nur noch 60 Proz. als reinblond gezählt. In Dänemark nimmt die Zahl der hellhaarigen Knaben von 52,1 Proz. im 6. Jahre bis 33,0 Proz. im 14. Jahre, diejenige der hellhaarigen Mädchen von 45 Proz. bis 31 Proz. ab (Sören Hansen). Pfitzner behauptet übrigens, daß das Nachdunkeln beim Manne viel rascher vor sich gehe als bei der Frau; es ist bei ersterem schon zwischen dem 10. und 20. Jahre fast ganz vollendet. Bei den dunkelhaarigen Rassen sind die Haare der Neugeborenen viel stärker pigmentiert als bei Europäern, trotzdem ist auch bei Japanern (Baelz) und brasilianischen Indianern (K. Ranke) das Haar in den ersten Lebensjahren noch heller als bei Erwachsenen. Selbst bei Papua findet sich rotblondes Haar bei jugendlichen Individuen, wenn auch nicht im Gebiet des ganzen Kopfes, so doch in der Schläfengegend bis gegen den Hinterkopf zu, während Erwachsene ein fahles braunschwarzes Haar besitzen (Neuhauss). Also findet auch bei dunkelhaarigen Rassen ein Nachdunkeln statt. Fischer (1913) hat die gleiche Erscheinung auch bei den Kindern der südafrikanischen Bastards beobachtet und bringt den ganzen Prozeß in einen Kausalzusammenhang mit der Rassenkreuzung überhaupt. Es soll sich um einen juvenilen Dominanzwechsel handeln, indem zunächst die helle Anlage eine größere Durchschlagskraft der Valenz besitzt, als die braune, während sich das Verhältnis allmählich umkehrt. Dadurch wird die Erscheinung der Nachdunkelung nur umschrieben, nicht erklärt. Aber es scheint vielmehr, wie schon

erwähnt, die nachgedunkelte Haarfarbe die definitive, durch Erbfaktoren bedingte, die sich unter dem Einfluß bestimmter Hormone erst langsam herausbildet. Auch die ererbte Form zahlreicher anderer Merkmale z. B. der Körpergröße, der weiblichen Brust, der Nase, der Lippen, der Behaarung kommt erst beim Erwachsenen zum Ausdruck.

Verteilung der Haarfarben in einigen menschlichen Gruppen.

Gruppe		hell Nr. 9—20 blond %	dunkel Nr. 4—8 braun	dunkel Nr. 4—8 schwarz	Nr. 1—3 rot %	Autor
Schweden	♂ + ♀	15,9 aschbl. 63%	15,9	5,1	—	Hildén (1926)[1])
Schweden		69,4	25,1	2,2	3,3	Lundborg und Linders (1926)
Dänemark Schulkinder	♂♀	83,2	14,2		2,6	Sören Hansen
„ „	♂♀	80,3	16,9		2,8	„ „
Norweger		74,4	25,6		—	Arbo
Schweizer (Schaffhauser) Schulkinder		68,9	37,1		1,0	Schwerz
Schottländer Schulkinder		68,2	26,4		5,3	Beddoe
Engländer von Surrey Schulkinder	♂	49,3	47,9		2,9	Freise
Engländer von Surrey Schulkinder	♀	45,8	52.5		1,8	„
Letten		45,0	40,0		—	Hesch (1926)
Großrussen		36,1	43,6	16,3	3,2	Smirnow
Kleinrussen		35,2	42,4	18,9	3,2	„
Bulgaren (6—25 Jahre)		29,3	70,6		0,08	Wateff
Griechen (6—15 Jahre)		28,3	71,7		?	„
Russen	♂♀	27,0	71,0		—	Wiazemsky
„	♂♀	31,0	68,0		—	„
Tataren (6—15 Jahre)		25,0	75,0		?	Wateff
Schweizer		21,3	77,9		0,7	Zbinden
Dänemark		21,2	15,3		—	Sören Hansen
Kleinrussische Juden	♂	17,7	78,3		3,9	Talko-Hryncewicz Fishberg
		13,7				
„ „	♀	17,0	38,4		3,0	
Bulgaren	♂♀	16,0	82,0		—	Wiazemsky
„	♂♀	15,0	82,0		—	„
Serben	♂♀	18,0	84,0		—	„
„	♂♀		79,0		—	„
Tarantschi und Dugan		16,0	12,0	72,0	0	Topinard
Juden von New York City	♂	14,0	83,5		2,5	Fishberg
„ „ „ „ „	♀	16,1	80,2		3,7	„
Polnische Juden (1000)	♂	12,7	83,1	1,3	2,8	Lipiec
„ „ (1000)	♀	16,4	80,1	1,7	1,9	„
„ „ (Neugeborene, 100)	♂	48,5	51,5			„
Armenier		4,8	30,7	59,1	4,8	Smirnow
Rumänien		2,7	95,6		1,7	Pittard
Zigeuner		0,6	94,0		—	„
Japaner		0,0	86,1	13,7	1,15	Collignon

1) Hildén (1926) fand die Haarfarbe während des Wachstums in folgender Verteilung:

	Anzahl	hell Indiv.	%	Aschblond Indiv.	%	Braun Indiv.	%	Schwarz Indiv.	%
0—4 Jahre	15	15	100	—	—	—		—	
5—9 „	25	22	88	3	12	—		—	
10—14 „	24	18	75	6	25	—		—	
15—19 „	24	10	41,7	10	41	4	16,7	—	

Was die Verteilung der Haarfarbe innerhalb der menschlichen Rassen anlangt, so ist ein Zusammenhang mit klimatischen Bedingungen nicht nachweisbar. Die dunklen Töne, sowohl die der braunschwarzen wie der gelb-

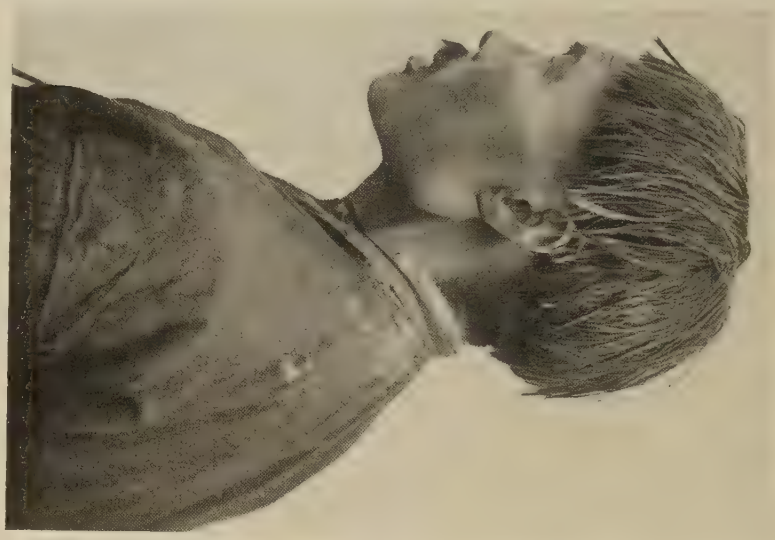


Fig. 188. Koryak mit straffem Haar (Phot. Jochelson). (Haar mit Fett eingerieben.)

Fig. 189. Pueblo-Indianer von Neu-Mexiko mit straffem Haar.

braunen Farbreihe überwiegen bei weitem, so daß eine stärkere Intensität der Haarpigmentierung also eine größere Verbreitung innerhalb der Menschheit besitzt, als eine dunkle Hautfarbe. Trotz der großen Verschiedenheiten in der Haarform (siehe S. 488 ff.) stehen sich hinsichtlich der Haarfarbe, von

feineren Unterschieden abgesehen, Neger, Mongolen, Indianer und viele andere Gruppen sehr nahe. Sie kann daher bei diesen Varietäten nicht zur Rassendiagnose verwendet werden.

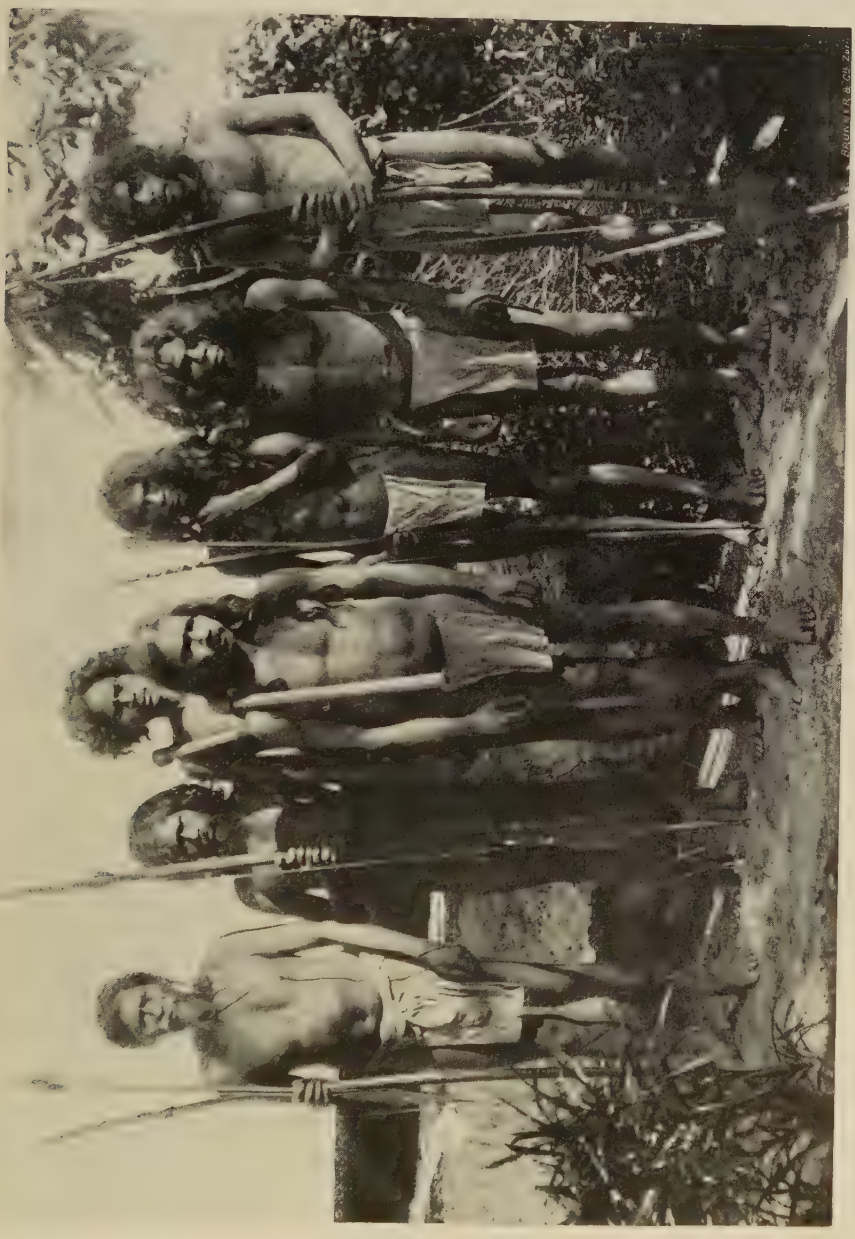


Fig. 190. Gruppe von Wedda.

Gemäß der hier gegebenen leider noch sehr unvollständigen Zusammenstellungen finden sich wirklich helle Haarfarben (Reinblonde) fast nur im Norden

von Europa. Je mehr wir nach dem Süden gehen, um so mehr nimmt der Prozentsatz der Blonden ab (vgl. auch unter Korrelation, S. 518 ff.). Dabei sitzen die Blonden der grauschwarzen Reihe (Aschblonde) vorwiegend im Osten,

Fig. 191. Senoi mit weitwelligem Haar.

Fig. 192. Senoi mit engwelligem Haar.

diejenigen der gelbbraunen Reihe mehr im Norden und Nordwesten unseres Kontinents. Bei den polnischen Juden (Lipiec) ist die Geschlechtsdifferenz in bezug auf das häufigere Vorkommen der hellen Haarfarbe deutlich ausgeprägt, übereinstimmend mit den Befunden an Juden anderer Länder (Fishberg). In Frankreich, wo genaue an Erwachsenen ausgeführte Erhebungen

über die Haarfarbe vorliegen, findet sich die blondeste Bevölkerung in drei nördlichen, die dunkelste in 3 südlichen Departements. Dies zeigt die folgende Liste (nach Topinard, 1893):

Verteilung der Haarfarbe in Frankreich.

Departements	dunkel	mittel	blond	rot
Manche, Seine inférieure und Calvados	31,4	43,1	22,8	2,6
Pyrénées orientales, Corse und Var	61,9	31,1	6,5	0,6

Die Blonden Nordafrikas, die immer wieder in der Literatur erwähnt werden, sind vielleicht als Reste noch in prä- oder frühhistorischer Zeit eingewanderter nordeuropäischer Stämme anzusehen. Die Blonden, die unter den dunkelhaarigen Rassen Afrikas und der Südsee gelegentlich beschrieben werden, sind entweder Albino oder Mischlinge, oder ihre Haarfarbe ist durch künstliche Mittel (Kalk, farbige Erden, Ruß, Urin usw.) verändert (Somali, Papua, Neu-Irländer). Vergleiche dazu auch das oben S. 484 Gesagte. Auch Luft und Schweiß haben eine bleichende Wirkung und können dunkelbraunen Haaren hellere, meist rötliche Töne geben (Birmanen, Senoi). Ebenso macht Meerwasser das Haar heller (Papua). In gleicher Weise ist die Haarfarbe von Mumien und aus alten Gräbern nicht mehr als die natürliche zu betrachten, weil durch das Eintrocknen und die Oxydation die Hornsubstanz des Haares sich verändert hat und undurchsichtig geworden ist. Das Pigment ist in solchen Haaren in der Regel noch gut erhalten (Minakoff).

Fig. 193. Senoi mit lockigem Haar.

Die Rothaarigen gehören, wie schon erwähnt, der gelbbraunen Farbreihe an. Sie finden sich z. B. in allen Provinzen Hollands, sowohl in denen mit vorwiegend blondem, als mit vorwiegend brünettem Typus in gleichem Prozentsatz (2,5 Proz. nach Bolk), und im Kanton Schaffhausen, der 68,9 Proz. blondhaarige Individuen aufweist, sind nur 1 Proz. Rothaarige (Schwerz). Andererseits sind rote Haare bei den Hochländern Schottlands in 11,2 Proz. (Beddoe), (nach Gray in 7 Proz.), in Edinburgh in 6,7 Proz., in ganz Schottland in 5,4 Proz., bei Schweden in 2,3 Proz., in Baden in 1,7 Proz., in der Schweiz in 0,4—1,5 Proz. (Zbinden), bei Italienern in 0,58 Proz., bei Japanern in 0,15 Proz. und bei Bulgaren in nur 0,08 Proz. zur Beobach-

tung gelangt[1]). Auf der einen Seite ist also ein Zusammenhang der Rothaarigen mit den Blonden nicht nachweisbar, während die letzteren Tat-

Fig. 194. Papua von Bulaa, British-Neuguinea, mit gekräuseltem Haar. Phot. Haddon.

Fig. 195. Junger Semang mit locker krausem Haar.

1) Neuhauss (1913) hat selbst unter den braunschwarzhaarigen Papua am Sattelberg eine kleine Kolonie Rothaariger gefunden. Colligxon dagegen unter 2361 Japanern nur 3 Individuen.

sachen doch für einen solchen zu sprechen scheinen. Auffallend ist auch die Rothaarigkeit bei den Juden. z. B. bei ländlichen Judenkindern in Holland 3,4 Proz. (Bolk), bei galizischen und kleinrussischen Juden 4,3 Proz., bei polnischen Jüdinnen 5,6 Proz. (Elkind) und bei nordafrikanischen Juden sogar 6 Proz. (Fishberg). Aller Wahrscheinlichkeit nach ist daher der Rutilismus (Erythrismus) als eine spezifische Bildung, eine Erscheinung sui generis anzusehen, die auf einem individuell ungewöhnlich starken Auftreten der Rotkomponente im Haar beruht. Versuche mit Lovilands Tintometer deuten darauf hin, daß dunkelbraunes Haar sich dann in rotes verwandelt, wenn ein gewisser Prozentsatz des schwarzen Pigmentes durch Orangepigment ersetzt wird (Gray, 1908). Ebenso ist Davenport durch seine Vererbungsversuche zu dem Schluß gelangt, daß Rot einen selbständigen Erbfaktor darstelle. Kohlbrugge (1908) hält den Rutilismus für eine Stufe des Albinismus, was wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat. Auch die früheren Annahmen, daß es sich um einen Rückschlag auf einen Urzustand der menschlichen Haarfarbe oder um ein durch Kreuzung immer mehr verschwindendes altes Rassenmerkmal handle, sind wohl nicht haltbar. Es gibt keine einzige menschliche Rasse, für welche Rutilismus ein Charakteristikum bildet. (Vgl. hierzu auch Saller, 1927.) Dagegen ist Orang-Utan in allen seinen Varietäten rutilistisch gefärbt. Auffallend ist die sehr dunkle, vielfach als blauschwarz bezeichnete Haarfarbe der Zigeuner.

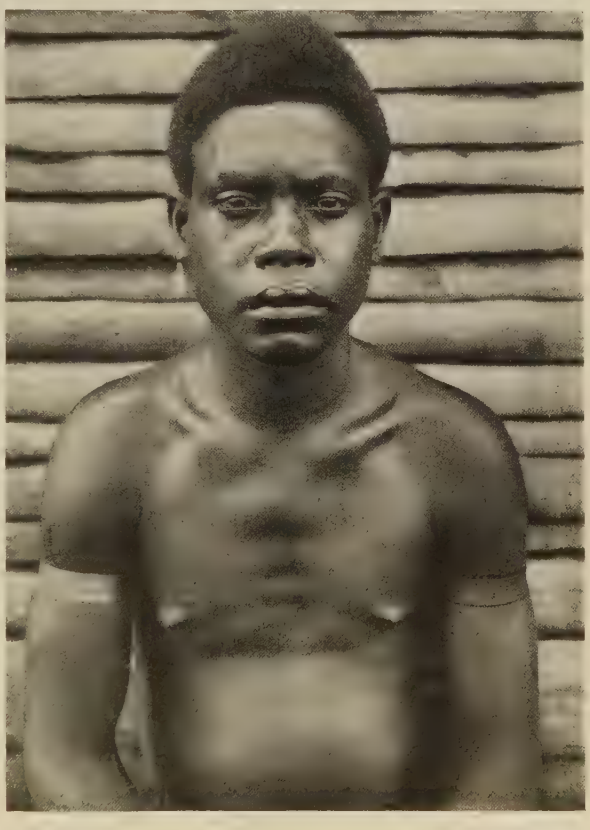


Fig. 196. Butam-Mann von der Ostküste von Neu-Mecklenburg mit dicht krausem Haar. (Schlaginhaufen, Deutsche Marine-Expedition.) Phot. Schilling.

Bei der Mischung von Individuen mit verschiedenen Haarfarben treten bei den Nachkommen keine Mittelfarben auf. Nie ist die Haarfarbe der Kinder dunkler als diejenige des dunkleren Elters, wohl aber heller als diejenige des helleren. Dunkelbraun überwiegt über hellbraun (Ch. u. G. Davenport). Ob es sich hier um ein allgemein gültiges Gesetz handelt, ist noch fraglich.

denn gelegentlich vorkommende Ausnahmen, die vielleicht als Rückschlag auf frühere Generationen gedeutet werden können, sind beobachtet worden.

3. Haarform.

Wichtiger als die Haarfarbe für die Klassifikation der menschlichen Rassen ist die Haarform, die schon seit Bory de St. Vincent als unterscheidendes Merkmal verwendet wird. Die heutigen Rassen scheiden sich nach der Form ihres Kopfhaares in 3 Gruppen

1. die lissotrichen oder glatthaarigen,
2. die kymatotrichen oder wellighaarigen,
3. die ulotrichen oder kraushaarigen[1]).

Fig. 197. Alter Buschmann aus dem Priska-Distrikt mit spiralgerolltem Haar. Phot. Pöch.

Innerhalb jeder Gruppe bestehen aber auch zum Teil wichtige Untergruppen (vgl. die Einteilung in der somatoskopischen Technik, S. 214). So zerfallen die Lissotrichen in die Straffhaarigen (Fig. 188 und 189) und die Schlichthaarigen.

Die Haare beider Untergruppen zeigen einen annähernd geradlinigen Verlauf, aber bei den ersteren ist der Querschnitt groß, das Haar dick (Mongolen, Eskimo, Amerikaner usw.), bei den letzteren dünn und fein (europäische Nordländer). Vielfach zeigt das Haar der letzteren, wenn es natürlich wachsen gelassen wird, auch leichte Wellen, d. h. Biegungen in nahezu einer Ebene.

Die kymatotriche Form kann aus sehr weiten oder aus engen Wellen bestehen, und auch das lockige Haar, z. B. die Endlocken der Toda, ist als eine Modifikation des welligen aufzufassen.

Die Kinderlocken sind eine Jugendform der Kymatotrichie, denn sie verschwinden später, und das aus den gleichen Haarbälgen entspringende Haar nimmt einen leichtwelligen oder schlichten Charakter an. Typische

1) Haeckel gibt die folgende nicht empfehlenswerte Einteilung:

Ulanthropos, Wollhaarmensch	Lophocomus, Büschelhaarmensch Ericomus, Vließhaarmensch
Lissanthropos, Schlichthaarmensch	Euthycomus, Straffhaarmensch Euplocomus, Lockenhaarmensch

Vgl. auch S. 24 u. S. 475.

Vertreter dieser Gruppe sind die Wedda, Senoi und Australier. Bei den erstgenannten Wedda pflegt das Kinderhaar nicht lockig, sondern eher glatt zu sein, als dasjenige der Erwachsenen (Sarasin).

Das krause Haar bildet neben ungleichmäßigen Wellen vor allem Spiralen, und zwar von sehr verschiedenem Durchmesser (1—10 mm) so daß auch die Ulotrichen in verschiedene Untergruppen zerfallen.

Es ist unrichtig, von „wollhaarigen" Menschenrassen zu reden, d. h. das menschliche Kraushaar mit dem Wollhaar der Schafe zu vergleichen, mit dem es nur eine äußerliche Ähnlichkeit besitzt. Denn das letztere ist viel feiner, hat eine wellige Wuchsform und zeigt wirkliche Stapelbildung, die beim Menschen nur künstlich erzeugt werden kann. Zu den kraushaarigen Formen zählen die Negroiden Afrikas, Asiens und der Südsee, also Neger, Negrito und Melanesier. Spiralgerolltes Haar findet sich am schönsten ausgeprägt bei Buschmännern, Togonegern und Papua (Fig. 194—197).

Der Rassencharakter der Haarform ist stets schon beim Neugeborenen deutlich[1]). Die stärkeren Terminalhaare am Schamberg und in den Achselhöhlen pflegen auch bei Lisso- und Kymatotrichen lockerkraus zu sein, und auch die Haare des Backenbartes sind meist leicht wellig oder gekräuselt. Straffes Scham- und Barthaar ist nur für die Mongoliden charakteristisch.

Mit der Haarform hängt auch der Querschnitt und die Einpflanzung des Haares in der Kopfhaut zusammen.

Obwohl die senkrecht zur Längsachse gelegten Querschnitte der einzelnen Haare eines Individuums, ja ein und desselben Haares in verschiedenem Niveau selten ganz gleich sind, besteht doch ein unleugbarer Zusammenhang zwischen Querschnitt und Form. Das straffe Haar der Mongolen hat vorwiegend einen fast kreisrunden Querschnitt, während bei schlichtem und welligem Haar mehr oder weniger ovale Querschnitte überwiegen. Das krause Haar schließlich besitzt im Zusammenhang mit seiner Spiraldrehung einen länglichen, oft bohnen- oder nierenförmig gestalteten Querschnitt, (Vgl. Fig. 187, S. 483.) Mißt man den größten Längs- und den kleinsten Querdurchmesser eines Haarquerschnittes und drückt den letzteren in Prozenten des ersteren aus, so bekommt man einen zahlenmäßigen Ausdruck für die Querschnittsform. Das straffe Haar ergibt dann einen Querschnittsindex von 80—100 im Mittel, das krause einen solchen von 50—75, je nach der Stärke der Krümmung. Nach Minakoff ist der charakteristische Querschnitt des Haares in der Mitte des Haarschaftes zunehmend[2]); nach der Wurzel und der Spitze des Haares zu ist er bei allen Haaren annähernd rundlich.

Haarindex einiger menschlicher Gruppen.

Galla	50,7	Tasmanier	68,0
Kruneger	55,4	Jakuten	80,2
Araber	59,8	Alt-Peruaner	84,1
Russen aus Moskau	61,5—71,6	Paraguay-Indianer	86,4
„ Kurganbevölkerung	61,0—73,3		

1) Nach Lipiec findet sich folgende Haarform bei polnisch-jüdischen Neugeborenen:

Haarform	♂	♀
Gerade	84,2 Proz.	80,0 Proz.
Wellig	15,8 „	20,0 „

bei erwachsenen polnischen Juden:

	♂	♀
Gerade	50,9 Proz.	42,6 Proz.
Wellig	48,2 „	57,0 „
kraus	0,9 „	0,4 „

2) Friedenthal (1912 und 1913) empfiehlt, die breiteste Stelle des ganzen Haarschaftes zu messen und bedient sich dazu des Kapillarrotators von Zeiss.

Der mittlere Haarindex für Gorilla beträgt 65, derjenige für Schimpanse und Orang-Utan 66 bezw. 67,5 (Frédéric).

Die Querschnitte der Terminalhaare sind viel unregelmäßiger als die der Kopfhaare, bei den meisten Rassen elliptisch, oval oder abgeplattet; nur bei den Mongolen haben auch die Barthaare einen meist kreisrunden Querschnitt. Als Haarindex für Achselhaare des Europäers gibt Frédéric (1911) 57, für Schamhaare des Australiers 55 an.

Die Rassenunterschiede in der Form des freien Haares sind aber im Grunde, wenn auch nicht einzig und allein, schon durch die Einpflanzung, d. h. durch die Konfiguration der Haarpapille und des Haarbalges bedingt.

Im großen und ganzen ist die Form, d. h. die Krümmung des Follikels von derjenigen der äußeren Wurzelscheide abhängig. Ein direkter Zusammenhang zwischen der Querschnittsform der Papille und derjenigen des Haarschaftes ist behauptet, aber noch nicht sicher nachgewiesen (Vigier, Bloch, Frédéric). Jedenfalls kommen bei Haaren mit gekrümmter Wurzel sowohl ovale als nierenförmige und runde Querschnitte der Papille vor (Fritsch).

Die Krümmung des Follikels ist bei den Ulotrichen säbelförmig (Fig. 198), und außerdem ist der Bulbus öfters in der gleichen Richtung noch etwas hakenförmig abgeknickt. Es kann diese Abknickung und die sogenannte crête semi-circulaire oblique, d. h. eine an der Abknickungsstelle sich befindende Verdickung des bindegewebigen Haarbalges (Vigier, Bloch) aber auch fehlen, so daß sie nicht als die primäre Ursache der Haarkrümmung angesehen werden darf. Allerdings bildet sich die Krümmung des Haarbalges unter dem Einfluß noch unbekannter Faktoren erst postfetal aus, denn bei Negerfeten und Neugeborenen dieser Rasse, sogar noch bei Kindern in den ersten Lebensmonaten ist der Follikel noch gradlinig. Auch die hakenförmige Abknickung des Bulbusendes fehlt in diesem Alter. Aber die ganze Wachstumsanordnung, Haaranlage und Haarbildung ist doch als vererbt zu betrachten (Frédéric). Es entspringen auf der Kopfhaut der Negroiden immer eine Anzahl von Haaren mit der gleichen Krümmungsrichtung aus den Follikeln, so daß auch die freien Haarschäfte gleiche Spiralwindungen bekommen und sich dicht aneinander legen. Dies ist der Grund für die Bildung der typischen Spiralkegel des Negerhaares.

Bei den schlicht- und welligh aarigen Rassen hat der Follikel im wesentlichen eine gerade Gestalt oder besitzt höchstens eine geringe Biegung, nur der Bulbus ist, wenn auch viel seltener als bei den Negroiden, gelegentlich etwas abgeknickt (Fig. 199). Der Neigungswinkel, mit welchem der Haarschaft aus dem Haarboden austritt, kann zwischen 20° und 70° schwanken. Hier konvergieren alle Haarwurzeln nach einem Wirbel, so daß es bei dem schlicht- und welligh aarigen Formen zur Bildung sogenannter Haarsträhne kommt.

Das straffe Haar der Japaner und Chinesen zeigt einen besonders geraden Verlauf und eine an verschiedenen Stellen des Kopfes allerdings wechselnd steile und tiefe Einpflanzung. Der Winkel nimmt bei Japanern nach dem 7. Lebensjahre noch zu, so daß bei Knaben nach dem 8. Lebensjahre und bei vielen Erwachsenen die Haare oft fast senkrecht stehen und sich nur schwer niederkämmen lassen. Der Einpflanzungswinkel beträgt hier nahezu 90°.

Der M. arrector pili inseriert stets unterhalb der Haarbalgdrüsen, und zwar bei Lisso- und Kymatotrichen an der Unterseite der Follikel, bei den Ulotrichen an der konkaven Seite der Follikelkrümmung (Frédéric).

Bei Kreuzungen kann die Haarform bedeutend verändert werden. Bei Mulatten pflegt der krause Charakter des Negerhaares sich mit der Länge des indianischen Haares zu kombinieren. Im übrigen haben G. und Ch.

Davenport nachgewiesen, daß bei schlichtem Haar beider Eltern auch 98 Proz. der Kinder schlichthaarig sind. Hat der eine Elter schlichtes, der andere krauses Haar, so sind die Kinder schlicht und kraushaarig im Verhältnis von 116 zu 90 statt 103 zu 103, wie es die Mendelschen Regeln voraussetzen würden. Fischer (1913) hat an südwestafrikanischen Bastards diese Erscheinung durchaus bestätigt. Schlichtes Haar hat danach einen rezessiven, krauses einen dominanten Charakter. Sehr wahrscheinlich ist auch wellig dominant gegenüber schlicht. Was das straffe Haar anlangt, so ist es bei der Kreuzung von Philippinos mit Chinesen dominant gegen die welligen

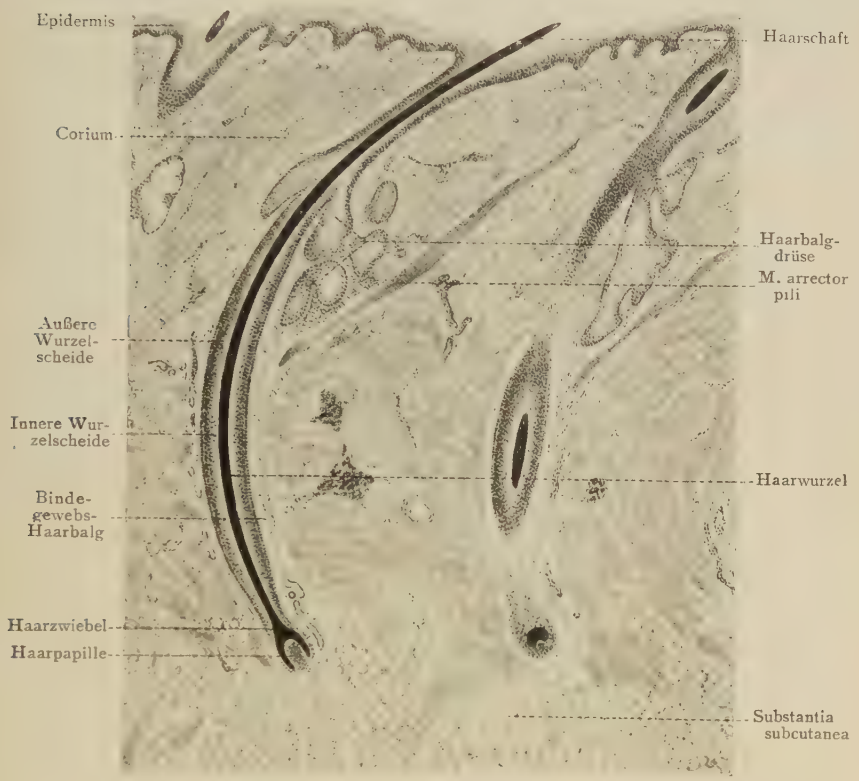


Fig. 198. Längsschnitt durch die Kopfhaut eines Negers. (20mal vergr.)

und krausen Formen, die in der Mischbevölkerung der Philippinen stecken (Bean).

Daß die künstliche Behandlung der Haare (Schneiden, Einölen, Wichsen, Flechten und Verfilzen) die Form außerordentlich verändern kann, soll hier nur kurz erwähnt werden. Unter den Anthropomorphen hat der ausgewachsene Schimpanse das straffste Fellhaar; dasjenige des Orang-Utan ist mehr gewellt.

Schließlich bestehen noch hinsichtlich der Länge und Dicke der einzelnen Haare, besonders der Kopfhaare, Rassenunterschiede. Eine große Länge erreicht das Haar nur bei den Lissotrichen und einigen kymatotrichen Rassen, und hier in beiden Geschlechtern in annähernd gleicher Weise.

Ein sexueller Unterschied, wie er für Europäer allgemein angenommen wird, besteht jedenfalls bei Indianern, Chinesen, Indern usw. nicht. Nach Friedenthal wird übrigens auch bei der europäischen Frau das Kopfhaar erst nach dem 17. Lebensjahre länger als dasjenige des Mannes, das von dieser Zeit an einer Rückbildung und Verkürzung unterliegt. Als mittlere Länge des Kopfhaares, d. h. als natürliche Längengrenze des nicht geschnittenen Haares werden in steigender Reihe für Europäer, Inder, nordamerikanische Indianer und Chinesen die Werte 70, 75, 80, 90—100 cm angegeben. Die kymatotrichen Senoi haben im Mittel nur eine Haarlänge von 30—35 cm in beiden Geschlechtern; bei den Niassern erreicht sie im Maximum 60 cm. Bei den Ulotrichen

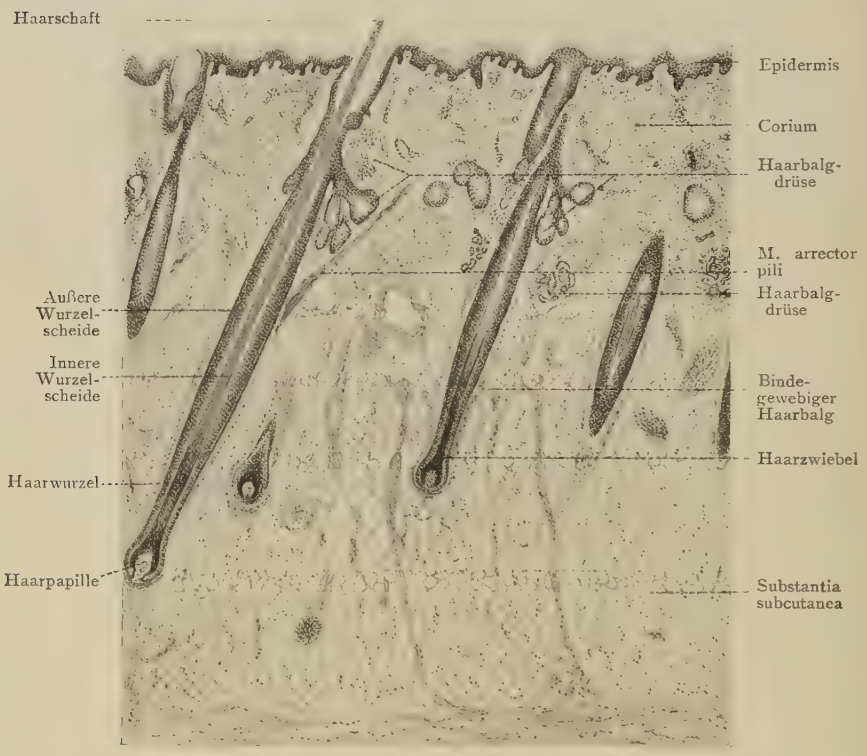


Fig. 199. Längsschnitt durch die Kopfhaut eines Europäers. 20mal vergrößert.

bleibt das ungeschnittene Haar kurz, im Mittel zwischen 8 und 25 cm schwankend. Die Wimpern sind bei allen Rassen am oberen Augenlid länger als am unteren: bei Europäern 8—12 mm bezw. 6—8 mm (Donders), bei Japanern 5—8 mm bezw. 3—7 mm (Kubo). Bei letzteren ist der Schaft der Cilien noch etwas von der Deckfalte bedeckt, so daß sie noch kürzer erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind. Die Länge der sekundären Körperhaare (im Mittel 10 mm) und der Terminalhaare (20—100 mm) ist bei allen Rassen gering. Nur die Barthaare erreichen individuell gelegentlich eine außerordentliche Länge.

Die Dicke des Haares (größter + kleinster Durchmesser des Querschnittes dividiert durch 2) schwankt im Mittel bei den Hominiden zwischen 42 und 149 μ. Am häufigsten sind aber Kopfhaardicken von 60—110 μ.

Dabei sind die regionalen Unterschiede nicht zu übersehen, denn am dicksten sind die Haare am Scheitel, dann folgen Schläfen, Stirn und Nacken.

Dicke der Kopfhaare (nach Minakoff).

	♂		♀	
Stirn	0,080	(0,06—0,10)	0,088	(0,05—0,105)
Scheitel	0,092	(0,075—0,105)	0,096	(0,06—0,132)
Nacken	0,071	(0,037—0,085)	0,076	(0,047—0,19)
Schläfe	0,081	(0,04—0,10)	0,093	(0,06—0,12)

Daß wirkliche Rassendifferenzen bestehen, geht aus der folgenden Tabelle hervor.

Dicke der Kopfhaare.

	♂		♀	
Gruppe	Individuenzahl	Dicke	Individuenzahl	Dicke
Hottentotten	3	0,0683 mm	4	0,0705 mm
Alt-Ägypter	1	0,0730 „	1	0,0740 „
Buschmänner	3	0,0773 „	—	—
Bantuneger	13	0,0866 „	—	—
Melanesier	7	0,0925 „	—	—
Mittelamerikan. Indianer	7	0,0975 „	—	—
Buruleute	7	0,0975 „	4	0,0947 „
Niasser	7	0,1086 „	—	—
Menangkabau-Malayen	87	0,08—0,15 „	—	—
Südafrikan. Bastards	25	0,09—0,16 „	—	—
Tasmanier	—	0,035—0,10 „	—	—
Europäer	2	0,117 „	3	0,082—0,104 „
Schleswig-Holsteiner	34	0,1135 „	—	—
Süddeutsche	20	0,1148 „	—	—
Japaner	—	0,09—0,14 „	—	—
Chinesen	—	0,100—0,139 „	—	—

Die Dicke wurde hier nahe der Kopfhaut bestimmt und jeweils der größte Durchmesser, d. h. die Maximalbreite gemessen[1]). Zu den dicksten Haaren gehören also diejenigen der Malayen, denen sich die Japaner und Chinesen anschließen.

Es kommen jedoch größere Dickendifferenzen in einzelnen Regionen des Körpers vor und selbst die Haare einer einzelnen Haargruppe können sehr verschiedene Dicken aufweisen. Dicker als das Kopfhaar sind gewöhnlich die Schamhaare, am dicksten die Barthaare (0,153 mm nach Friedenthal).

Je dünner die Haare, um so dichter stehen sie. Im Mittel kommen bei menschlichen Feten (Europäer) aus dem 6. Monat an der Kopfhaut 880 Haare auf den Quadratcentimeter (863 am Scheitel), bei Orang-Utan dagegen nur 383, bei Schimpanse 400, während auf dem Rücken die Dichte eine ganz andere ist: Mensch 686, Orang-Utan 937, Schimpanse 420. Gegenüber den haarreichen Säugern und den niederen Affen (Macacus: Kopf 1240, Rücken 1406) zeigen Hominiden und Anthropomorphen also ein einheitliches Verhalten hinsichtlich der Dichtigkeit der Behaarung (Meyer-Lierheim, 1910). Für erwachsene Hominiden wird übrigens von verschiedenen Autoren eine noch weit geringere Dichte des Haarwuchses angegeben, für Europäer 300—320 Haare auf den Quadratcentimeter am Scheitel, 100—240 an Stirn und Hinterhaupt (v. Brunn), für Japaner 280—320 (Baelz) und für Chinesen am Scheitel 202 (Birkner). Umgekehrt scheinen beim Japaner die Wimperhaare dichter zu stehen als beim Europäer; es wurden bei ersteren meist

1) Vgl. die Anmerkung auf S. 495.

160—190 am oberen und 80—90 am unteren Lid, bei letzteren 104—150 bezw. 50—75 Cilien gezählt. Im übrigen bestehen auch hinsichtlich der Dichtigkeit des Haarwuchses große individuelle regionale und Altersdifferenzen. Das Gewicht menschlicher Kopfhaare pro Zentimeter Länge schwankt nach Friedenthal zwischen 39 und 115 Minigrammen (1 Minigramm = $^1/_{1000}$ Milligramm) und beträgt im Mittel 50—60 Minigramm. Hohe Gewichte kommen aber sowohl bei Chinesen (115 Minigramm) als bei Papua (110 Minigramm) vor. Über die Wurzelfestigkeit der Haare vergleiche man bei Basler (1925 und 1926).

4. Haarstrich und Bedeutung des Haarkleides.

Eine weitere Eigentümlichkeit sowohl des primären wie des sekundären Haarkleides besteht in der mit der Einpflanzung zusammenhängenden Richtung der austretenden Haare, die sich in Ströme (Strömungen = gleichgerichtete Haarzüge) und Wirbel (Spirale [rechts- und linksgedreht]) anordnen. Wenn sich die Spitzen entgegengesetzt gerichteter Strömungen einander zuwenden, spricht man von Konvergenzlinien (auch -punkten); wenn sie sich voneinander abwenden von Divergenzlinien (auch -punkten). Im großen und ganzen hängt diese Anordnung der Haare über den Körper ab 1. von der primären craniocaudalen Richtung, 2) von der verschiedenen Ausdehnung und Form der Oberfläche der einzelnen Hautgebiete und 3) von den Bewegungen der Körperteile und den dadurch erzeugten Faltenbildungen. Es findet sich daher eine große Übereinstimmung in der Haarrichtung zwischen dem Menschen und den anderen Primaten (Schwalbe). Neu für den Menschen ist das Auftreten einer seitlichen, aber doch noch ventral gelegenen Divergenzlinie am Rumpf zwischen oberer und unterer Extremität, die sich bei keinem Anthropomorphen findet und die als eine Folge der Aufrichtung zu betrachten ist.

Die gegen die Ellenbogenbeuge zu konvergierenden Haare des Ober- und Unterarmes, die Darwin als ein Überlebsel eines besonders beim Orang-Utan vorkommenden Verhaltens aufgefaßt hatte, finden sich bei allen Affen und den meisten Quadrupeden (Schwalbe). Gerade diese Haare der Ellenbogengegend fand ich relativ häufig bei Münchner Kindern, vorwiegend Mädchen, schon vom 12. Lebensjahre an. Es handelt sich um mehrere Zentimeter lange Haare, besonders am Unterarm, die deutlich in Ströme angeordnet sind, während sich sonst noch keine Terminalhaare am Körper finden.

Zu den normalen, im menschlichen Lanugo auftretenden und nicht sehr selten persistierenden Wirbeln (Spiralen nach Schwalbe) gehört auch der Steißhaarwirbel (Vertex coccygeus), über dem vielfach eine haarlose Stelle, die Steißglatze (Glabella coccygea) beobachtet wird[1]). An Stelle der letzteren besitzen Neugeborene und Erwachsene gelegentlich ein blindes Grübchen, die Foveola coccygea (Ecker). Der Wirbel wird mit der Austrittsstelle eines früher vorhandenen und vorstehenden Schwanzes oder Schwanzrudimentes in Zusammenhang gebracht (Wiedersheim).

Die Haarwirbel und Ströme auf dem behaarten Kopfe zeigen mancherlei individuelle Verschiedenheiten. So können statt eines zwei Scheitelwirbel auftreten und auch auf dem Vorderkopf überzählige Wirbel vorkommen. Im übrigen unterscheidet sich der Mensch gerade durch seinen Scheitelwirbel, der den typisch menschlichen Haarstrich auf dem Kopfe bedingt, von den übrigen Primaten, die fast regelmäßig zwei Parietalwirbel besitzen.

1) Schwalbe (1911, S. 396) faßt den Steißhaarwirbel menschlicher Embryonen als ein Homologon des Schwanzendbusches langgeschwänzter Affen auf.

Als nur beim Menschen vorhanden (bei Engländern in über 50 Proz.) wird die Konvergenz der Haarströme am Hinterkopf gegen die Mediansagittal-Ebene zu beschrieben. Die ursprüngliche pithekoide Form entspricht einer Divergenz der vom Scheitelwirbel herabziehenden Haare im Nacken (Kidd). Daß im Hinblick auf die allgemeine Haarrichtung Rassendifferenzen vor-

Fig .200. Die behaarte Familie Shwe-Maong mit Hypertrichosis lanuginosa.

kommen, ist kaum anzunehmen, doch fehlt es noch an diesbezüglichen Beobachtungen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die geringe Behaarung des menschlichen Körpers einem sekundären Zustand entspricht und daß der Mensch von haarreicheren Formen abstammt. Dafür spricht das Auftreten der Lanugo, das gelegentliche Vorkommen der Überbehaarung (Hypertrichosis lanuginosa), die Entwicklung eines Sekundärhaarkleides und vielleicht auch der Terminalhaare. Es ist schon darauf hingewiesen worden, daß auch bei

den Anthropomorphen der Enthaarungsprozeß regional begonnen hat (vgl. Fig. 138, S. 480).

Die Hypertrichosis lanuginosa ist eine Hypo- und Hyperplasie, d. h. sie beruht auf einem Bestehenbleiben und einer abnormen Weiterentwicklung des Primärhaares im postfetalen Leben (Bonnet). Es wird also nicht nur das ursprüngliche primäre Haarkleid erhalten, sondern die Behaarung wird noch dadurch eine dichtere, daß die Zahl der Haare einer Haargruppe oft über 3 steigt. Fast regelmäßig sind mit Hypertrichosis auch weitgehende Defekte im Zahnsystem verbunden (Bartels). Die von Miklucho-Maclay (1878) bei Kindern in West-Mikronesien beschriebene, gelegentlich bis auf den Nasenrücken herabreichende Behaarung der Stirn mit kleinen, 3—23 mm langen Härchen ist wohl auch als ein Rest der Lanugo aufzufassen. Von den zahlreichen in der Literatur beschriebenen Fällen von Hypertrichosis lanuginosa sind anthropologisch am interessantesten die behaarte Familie Shwe-Maong von Burma (Crawford), diejenige von Ambras (Siebold) und die russischen Hundemenschen Andrian und Fedor Jeftichjew. Allgemein erblickt man in der Hypertrichosis lanuginosa einen Rückschlag auf einen früheren Behaarungszustand, auf das Urhaarkleid des Menschen (Wiedersheim). Allerdings lassen sich über Ausdehnung, Form und Farbe des letzteren keine bestimmten Angaben machen, aber es sei doch erwähnt, daß auf den ältesten Elfenbeinfiguren des Eburnéen eine deutliche Körperbehaarung dargestellt ist (Piette). Von Hypertrichosis lanuginosa ist übrigens scharf die Hypertrichosis vera (H. terminalis nach Fischer) zu unterscheiden, die ein Abstoßen des Primärhaares voraussetzt und in einer Überentwicklung des sekundären Haarkleides und der Terminalbehaarung besteht und die als eine phylogenetisch nicht verwertbare Exzessivbildung zu betrachten ist. Beispiele dafür sind Krao (Fig. 201) und Julia Pastrana. Als Prädilektionsstellen für regional beschränkte abnorme Behaarung kommt hauptsächlich die Medianlinie des Rückens und die Kreuzbeinfläche in Betracht. Atrichie und Oligotrichie, sowie alle

Fig. 201. Krao mit Hypertrichosis vera.

weiteren pathologischen Haarbildungen und Anomalien des Haarwuchses können hier unberücksichtigt bleiben.

Die physiologische Bedeutung der Haare war jedenfalls schon im Vorfahrenhaarkleid nicht überall dieselbe, wie auch das reduzierte Haarkleid des rezenten Menschen noch solche Unterschiede erkennen läßt. In den den ganzen Körper bedeckenden feinen Sekundärhaaren besitzt der Mensch ohne Zweifel ein wichtiges und empfindliches Tastorgan, das feinste Berührungsgefühle vermitteln kann; denn hinter den dünnen Sekundärhaaren sitzen Haarscheiben, d. h. kleine Knötchen, die mit Tastmenisken ausgestattet sind. Sie sollen beim Neger besonders deutlich, bei Japanern am zahlreichsten sein (Pincus, Wiedersheim).

Die Augenbrauen und Wimpern sind ebenfalls Tastapparate, wenn auch in ihrer Funktion reduziert; in jedem Falle schützen sie das Auge vor eindringenden Staubteilchen und Verunreinigungen durch den Schweiß.

Das Auftreten der Terminalbehaarung an engumschriebenen Körperstellen, nämlich am Schamberg und in der Achselhöhle, ist auf die verschiedenste Weise zu erklären versucht worden. Nach der einen Anschauung handelt es sich um Atavismen. Die Jungen baumlebender Säuger (z. B. des Hylobates) pflegen sich an Haarbüscheln an der vorderen Rumpfwand der Mutter festzuhalten, wenn diese sich von Baum zu Baum schwingt. In der Tat besteht auch beim neugeborenen Menschen eine außerordentlich ausgebildete Greiffähigkeit der oberen Extremität, die als Rest dieses so wichtigen Selbsterhaltungstriebes aufgefaßt wird. Zu Gunsten dieser Annahme spricht die Tatsache, daß die Haare an den erwähnten Stellen erst mit der Geschlechtsreife auftreten, und daß Bildungen, die für die Erhaltung der Art lange eine wichtige Rolle gespielt haben, außerordentlich persistent sind, auch wenn sie ihre ursprüngliche Bedeutung verloren haben. Auch entspricht die Distanz Achselhöhle bis Schamberg beim Menschen der Ausdehnung des neugeborenen Körpers bei erhobenen Armen (Robinson, 1892). Eine mechanische Erklärung knüpft an die Tatsache an, daß behaarte Hautstellen leichter aufeinander gleiten und sich weniger abnutzen, als unbehaarte. Es wirkt daher das Haar als Walze, so in der Achselhöhle, am Perineum und in der Analregion bei den Bewegungen der Extremitäten und auf dem Schamberg beim Geschlechtsakt (Exner). Aber bei Kindern und auch bei verschiedenen Tieren fehlen Haare gerade an den Stellen, an welchen sich zwei Körperflächen reiben, was gegen die obige Annahme spricht. Auch im Sinne von Duftpinseln, d. h. zur Verteilung der riechenden Drüsensekrete durch eine Vermehrung der Verdunstungsfläche sind Genital- und Axillarhaare aufgefaßt worden, und man wird nicht leugnen können, daß die spezifische Ausdünstung eine Rolle bei der Erregung des Geschlechtsgefühls spielt (Havelock Ellis, Stoll). Schließlich hat Friedenthal eine physiologische Erklärung zu geben versucht, indem er die Entstehung des Terminalhaarkleides auf die Bildung von Stoffwechselschlacken von seiten der Geschlechtsorgane zurückführt. Keine dieser 4 Erklärungen kann als befriedigend angesehen werden; die letztgenannte ist direkt zurückzuweisen.

Die starke Terminalhaarausbildung auf der vorderen Brustfläche bei Männern der haarreichen Rasse bringt Friedenthal mit der Aufrichtung des menschlichen Körpers in Zusammenhang, weil durch diese die Vorderseite des Körpers den Unbilden der Witterung am meisten ausgesetzt wird. Aber diese Behaarung ist doch zu wenig unter den menschlichen Rassen verbreitet und sie ist selbst in extremen Fällen zu unbedeutend, als daß sie die Haut gegen Temperatureinflüsse wirklich zu schützen vermöchte.

Die Entstehung des menschlichen Bartes, wie übrigens auch die

Enthaarung und die mächtige Entfaltung des Kopfhaares hat Darwin auf sexuelle Zuchtwahl zurückgeführt. Friedenthal glaubt den Bart einem lebhafteren Hodenstoffwechsel zuschreiben zu müssen, der auch zugleich eine Vermehrung der Muskelkraft und der Energie der Nervenzentren nach sich zieht. Was die Schnurrbarthaare anbelangt, so ist ein Zusammenhang derselben mit Tasthaaren nicht ausgeschlossen, obwohl die mikroskopische Untersuchung das Fehlen sinuöser Bluträume ergeben hat. Es besteht aber eine große äußere Ähnlichkeit, und es tritt regelmäßig auch ein fetaler Lippenbart beim Menschen auf. Ein Wechsel in der Funktion kann zur Umgestaltung des Haarbalges geführt haben. Schon bei einigen Affen, hauptsächlich beim Orang-Utan, kommen Übergangsformen zwischen sinuösen und asinuösen Haaren vor (Frédéric). In jedem Falle stellt der Bart des Menschen, wie er heute bei verschiedenen Rassen auftritt, einen Neuerwerb, ein progressives Merkmal dar. Nach Buckman und Brandt ist seine Ausbildung noch nicht abgeschlossen und seine Übertragung auf das Weib wahrscheinlich, eine Hypothese, die wenig Anklang finden dürfte.

Nur auf dem Kopfe ist das Haar noch im Sinne eines geschlossenen Haarkleides stehen geblieben bezw. weiter entwickelt worden. Wie bei den Säugetieren dürfte auch hier beim Menschen das Haar hauptsächlich als Temperaturregulator aufzufassen sein; kommt ihm doch die stärkste kutane Pigmentierung des ganzen Körpers zu. Es bildet, wie Experimente Exners gezeigt haben, einen wirksamen Schutz gegen zu starke Bestrahlung der Kopfhaut und Erwärmung des Schädelinnenraumes, d. h. also des Gehirns durch die Sonne. Merkwürdigerweise deckt sich auch die hintere Kopfhaargrenze fast genau mit dem Unterrande des Kleinhirns (Weidenreich). Daß sich langes Kopfhaar als Ersatz für das Fehlen eines wärmenden und schützenden Haarpelzes für große Teile der Körperoberfläche entwickelt habe (Friedenthal), scheint wenig wahrscheinlich. Den Ulotrichen fehlt diese Mantelfunktion der Haare ja durchaus.

III. Nägel.

Zu den Integumentalgebilden, d. h. den Abkömmlingen der Haut, gehören außer den Haaren auch die Nägel. Sie stellen beim Menschen flache und dünne Hornplatten dar, die auf der Dorsalseite der Endglieder der Finger und Zehen aufliegen, und mit den gleichen Gebilden bei den Anthropomorphen gewisse Ähnlichkeit in Form und Aufbau zeigen.

Innerhalb der Primatenreihe geht die Umgestaltung der Nägel mit der Art der Funktion der Extremitäten Hand in Hand. Während Prosimier und Platyrrhinen ihrer Lebensweise entsprechend zugespitzte, hochgewölbte Nägel, sog. Kuppennägel, besitzen, haben die Sohlengänger unter den Primaten breitere und flachere Nagelformen, sog. Plattnägel. Zu entsprechenden Umbildungen der Fingernägel führt auch die Ausbildung der Tastfunktion der Hand. Ist bei den erstgenannten Formen der Spitznagel das wichtigste funktionierende Organ der Endphalange, der die Fingerbeere nur als elastisches Polster untergelagert ist, so übernimmt diese bei der letzteren Gruppe und besonders beim Menschen die Hauptfunktion, indem sie sich zu einem feinen Tastorgan entwickelt, und dem Nagel bleibt nur noch die Rolle eines Schutzapparates oder Widerlagers. Dementsprechend ist auch die Einpflanzungsweise des Nagels in der Endphalange verschieden. Bei den niederen Simiern bildet der Nagel mit der knöchernen Endphalange ein festes Gebilde und liegt ihr enge an; mit der Ausbildung als Widerlager für das feine Tastorgan des Endballen wird der Abstand zwischen Nagelbett

und Knochen durch Einlagerung von wohlentwickelten Bindegewebslagen immer größer, und zwar am meisten am distalen Ende (Bruhns). Mit der Vorwölbung der Fingerbeere ändert sich auch die Lage und Ausbildung des Sohlenhornes, das immer mehr unter die Nagelplatte gedrängt wird und schließlich beim Menschen nur noch einen schmalen Saum bildet.

So ausgesprochen auch die menschlichen Nägel die Form des Plattnagels wiedergeben, so bestehen doch ziemliche individuelle und wie es scheint auch Rassendifferenzen. Es ist aber auch an den einzelnen Fingern, bezw. Zehen die Transversalwölbung der Nagelplatte fast immer verschieden. Bei den niederen Primaten ist noch ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Wölbung der Nagelplatte und der Bildung des Knochens in der Endphalange nachweisbar, aber bei Anthropomorphen und Hominiden wird, wie schon erwähnt, diese Verbindung von Nagel und Knochen eine lockere und die gegenseitige Abhängigkeit daher eine geringere.

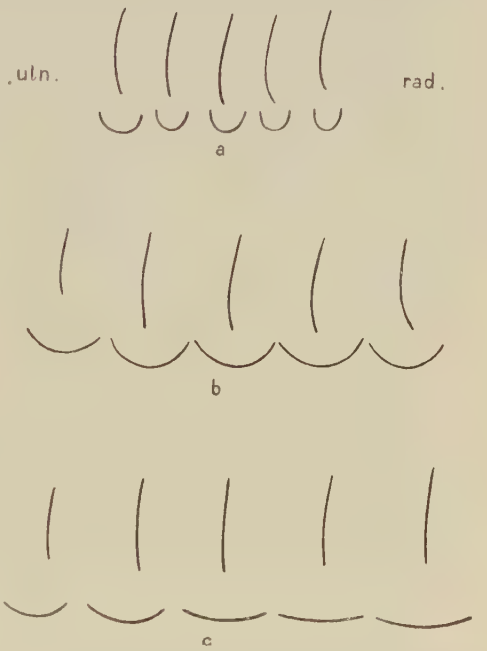


Fig. 202. Längs- und Querschnitte der Nagelplatten der oberen Extremität. Nach Bruhns. a Cebus, b Orang-Utan, c Mensch.

Jedenfalls ist bei allen Sohlengängern unter den Primaten der Nagel des ersten Strahles der platteste, nur die ausgesprochen baumlebenden Formen, besonders Hylobates, zeigen keine wesentlichen Unterschiede in der Krümmung der einzelnen Finger- und Zehennägel. Am menschenähnlichsten sind die Nagelplatten beim Gorilla. An der Hand des Menschen (Europäers) pflegt der Nagel des zweiten Fingers der platteste zu sein, dann folgen sich mit zunehmender Transversalkrümmung die Finger 1, 3, 5, 4. Diese Reihenfolge ergibt sich aus der Berechnung eines Breitenhöhenindex des Nagels, d. h. einer Zahl, welche die Nagelbreite und die vertikale Erhebung der höchsten Stelle der Nagelplatte über dem Niveau des Seitenfalzes in Beziehung bringt. Der Index lautet:

Finger	1	2	3	4	5
Breitenhöhen-Index	25,3	23,9	27,5	30,8	30,6

Danach ist die transversale Nagelkrümmung zwischen dem 4. und 5. Finger kaum verschieden. Statt dieser Zahl berechnet Minakoff einen Index aus gerader Breite und Bogenbreite, der für russische Studenten im Mittel 78,2, für Soldaten 77,4 ergibt.

Die Nägel Erwachsener sind übrigens gewölbter, als diejenigen von Feten und Neugeborenen, jedoch weniger gewölbt, als diejenigen von Kindern im ersten und zweiten Lebensjahr (Minakoff).

Hinsichtlich der Breitenentwicklung ohne Rücksicht auf die Krümmung ist die Reihenfolge der Fingernägel: 1, 3, 2, 4, 5. Infolge der großen Breite des Daumennagels und bei annähernd gleicher Länge sämtlicher Nägel hat der erstere eine fast quadratische Form, während der Kleinfingernagel am meisten sich der Rechteckform nähert. Dies geht deutlich aus einem Index hervor, der aus Länge und gerader Breite der Nagelplatte (Vigener) berechnet wird.

Finger	1	2	3	4	5
Längenbreiten-Index	93,2	86,3	88,1	78,7	73,6.

Fig. 203. Rechter Fuß eines männlichen Orang-Utan.

Die longitudinale oder sagittale Krümmung ist bei platten Nägeln sehr gering, am Daumen oft gar nicht vorhanden, nur bei schmalen und langen Nägeln wird sie bedeutender.

Breite und Krümmung der Nägel sind aber in hohem Maße von der Funktion abhängig; daher sind bei Rechtshändern stets die Nägel der rechten, bei Linkshändern meist diejenigen der linken Hand, besonders an Daumen und Zeigefinger, breiter und flacher. Der Unterschied in der Breite an sämtlichen Nägeln schwankt bei Rechtshändern zwischen 0,5 und 4 mm und beträgt im Mittel 2,2 mm (Minakoff). Bei Neugeborenen besteht dieser Unterschied noch nicht; er wird erst extrauterin mit dem Gebrauch der Hand erworben. Durch die Funktion erklären sich auch die Berufsunterschiede in der Nagelbildung. Individuen mit anstrengender Handarbeit haben stets breite und flache Nägel, während unter den Frauen sozial höherer Schichten schmale und gewölbte Nägel am häufigsten anzutreffen sind. Fick (1926) unterscheidet zwischen abgerundet „viereckigen“ („boladactylen“) Nagelgliedern, vorn rundkuppig, und solchen, die mehr „kegelförmig“ („oxydactyl“) vorn fast „spitz zulaufend“ sind. Natürlich spielt auch die Vererbung eine Rolle.

Schmale und hochgewölbte Nägel sind auch vielfach bei außereuropä-

ischen Rassen beschrieben worden (vgl. Fig. 204), doch fehlen noch genügende statistische Erhebungen.

Bei Naturvölkern nützen sich die Nägel bei Gebrauch von selbst ab und werden in der Regel nicht abgeschnitten, höchstens abgebissen. Wo

Fig. 205. Hand eines Annamiten.

Fig. 204. Hand einer Feuerländerin. Nach einem Gipsabguß im Anthropologischen Institut, Zürich.

der Nagel künstlich geschützt wird, kann er infolge seines kräftigen Wachstums außerordentliche Dimensionen annehmen (Fig. 205). Bei Chinesen, Annamiten und Tonkinesen sind Nagellängen von 40—45 cm erreicht worden (Hamy).

IV. Augenfarbe.

In einem innigen Zusammenhang mit der Pigmentierung der Haut und der Haare steht die Farbe der menschlichen Iris, die bei der Schil-

derung des Gesamtpigmentcharakters eines Individuum oder einer Rasse nicht unberücksichtigt bleiben kann. Dies macht ihre Behandlung an dieser Stelle notwendig. Über den Bau der Weichteile des Auges vergleiche S. 526 ff.

Die Pigmentierung des Auges beruht aber nicht nur auf der makroskopischen am Lebenden festzustellenden Färbung der Iris (Methoden der Aufnahme vgl. S. 217), sondern Pigmentzellen finden sich in den verschiedensten Schichten des Auges. Dabei ist eine spezifische Art der Augenpigmentation für den Menschen durchaus charakteristisch; sie schließt sich am engsten an diejenige der Anthropomorphen an, bei welchen nur der Pigmentreichtum in allen Geweben ein größerer und die Abgrenzung der pigmenthaltigen Gewebe von den pigmentlosen eine schärfere ist (Hauschild). Die teils makroskopisch zu beobachtenden, teils mikroskopisch nachweisbaren Unterschiede in der Pigmentierung der Augen einzelner menschlicher Rassen können aber nur auf Grund einer Kenntnis der spezifisch menschlichen Augenpigmentation verstanden werden.

Pigment findet sich im menschlichen Auge in der Tunica interna und media, sowie in der Conjunctiva bulbi.

Das einschichtige Pigmentepithel der Retina, das bis zur Grenze der Ora serrata aus prismatischen hexagonalen Zellen besteht, ist nur an seinem distalen, der Retina zugekehrten Abschnitt dicht mit fast schwarzem Pigment, dem Fuscin, erfüllt (Fig. 206). In der Pars ciliaris retinae sind die Pigmentzellen rundlich oder elliptisch, in der Pars iridica zunächst spindelförmig und nur in den zentralen, inneren Schichten wieder kubisch, also dem Retinalpigment des Augenhintergrundes ähnlich. Die ersten Spuren dieses retinalen Pigmentes zeigen sich bei menschlichen Embryonen von 7 mm Nackensteißlänge in der Äquatorialgegend des äußeren Blattes der sekundären Augenblase. Das Fuscin hat die doppelte Aufgabe der Abblendung gegen äußeres Licht und der Isolation der einzelnen lichtempfindlichen Teile der Netzhaut voneinander. Für die sogenannte Augenfarbe kommt es nur bei mangelndem Irispigment in Betracht.

Auch die schwarze Farbe der Pupille rührt nicht, wie oft angenommen wird, von dem Retinapigment her, sondern das Augeninnere erscheint deshalb dunkel, weil keine Strahlen von dem Augenhintergrund durch das Seeloch in das Auge des Beobachters reflektiert werden. Fehlt das Retinapigment, wie es bei totalem Albinismus der Fall ist, so erscheint die Pupille rötlich, weil in diesem Fall durch die Sklera seitlich Licht einfällt und der Augenhintergrund dadurch etwas erleuchtet wird. Die rötliche Färbung ist durch die mit Blut gefüllten Gefäße der Chorioidea bedingt. Mit dem Augenspiegel betrachtet, erscheint der Augenhintergrund bei Blonden rötlich, bei Brünetten rötlichgrau, bei Negern grau und bei Javanen dunkelrotbraun (Steiner, 1907). Auch das allgemeine Bild des Augenhintergrundes zeigt trotz großer Übereinstimmung in den Grundzügen rassenmäßige Unterschiede (Lindsay Johnson). Zwar besteht hinsichtlich des feineren histologischen Baues eine außerordentliche individuelle Variabilität, aber die prozentuale Verteilung der vorhandenen Differenzen ist in den einzelnen Gruppen verschieden. Dabei steht die Größe und Feinheit der histologischen Elemente, besonders der Zapfen in einem engen Zusammenhang mit der Sehschärfe (Fritsch, 1908).

Die zweite Art von Pigmentzellen sind die mehr oder weniger stark verästelten pigmenthaltigen Bindegewebszellen, die sich meist in Begleitung der Gefäße und Nerven in der Chorioidea und im Irisstroma finden. Die Pigmentierung dieser Stromazellen der Iris beginnt, im Gegensatz zu dem frühen Auftreten des Retinapigmentes, frühestens im 9. Embryo-

nalmonat, wie ja überhaupt die Entwicklung der Iris ihren Abschluß erst im 2. und 3. Lebensjahr erreicht (Lauber). Sie enthalten das von dem Fuscin verschiedene Melanin, einen aus feinen polygonalen Körnchen von äußerst variabler Größe und Farbe bestehenden dunklen Farbstoff, der mit dem Pigment der Haut identisch ist und denselben Ursprung hat (vgl. S. 446). Die Zellen liegen gelegentlich zerstreut in dem Gewebe, treten aber vielfach, besonders in der suprachorioidalen Schicht, auch in solcher Menge auf, daß sie eine zusammenhängende Pigmenthülle bilden. Diese splittert sich beim Neger in der Ora serrata auf und strahlt in das Corpus ciliare aus, dieses ganz mit spinnenförmigen Pigmentzellen durchflechtend (Fig. 207.) Bei Malayen bilden die Pigmentzellen ein feinmaschiges den ganzen Strahlenkörper durchsetzendes Netz. Beim Melanesier dagegen findet nicht wie beim Neger eine gleichmäßige Durchsetzung des intramuskulären Gewebes des Corpus ciliare statt, sondern die zusammenhängende Pigmenthülle setzt sich bis zum Ligamentum pectinatum geschlossen fort und durchflicht nur mit vereinzelten Pigmentzellen den Ciliarkörper. Die Pigmentzellen sind hier im Gegensatz zu dem Befunde beim Neger meist spindelförmig, d. h. bipolar (Hauschild). Im übrigen führt der Ciliarmuskel auch bei allen anderen Rassen, selbst beim Europäer, in allerdings sehr verschiedenem Grade in seinem intermuskulären Gewebe Pigmentzellen.

Am wichtigsten für die anthropologische Beurteilung, weil in erster Linie in ihrer Wirkung äußerlich wahrnehmbar, sind die im Irisstroma eingebetteten Pigmentzellen. Es handelt sich hier um teils spinnen-, teils spindelförmige Bindegewebszellen. Beim Neger haben die Protoplasmafortsätze derselben keulenartige Anschwellungen, die den Irisstromazellen des Europäers durchaus fehlen. Am dichtesten sitzen die Pigmentzellen in der äußeren Grenzschicht, weniger dicht im Stromagewebe. Bei Negroiden ist die Grenze der beiden Schichten scharf, bei weniger dunkeln Rassen, wie Inder und Malayen gehen beide Schichten mehr ineinander über, und bei Mongolen und Europäern kann man kaum mehr von einer stärker pigmentierten Basalschicht reden.

Das in den Zellen enthaltene, aus feinsten Granula bestehende Melanin tritt bei den einzelnen Rassen aber in verschiedener Menge und Farbe auf, wodurch die Unterschiede der Irisfarbe bedingt werden. In den Augen der Negroiden (Neger und Melanesier) ist die Farbe des Pigmentes sehr dunkel, fast schwarzbraun und in einzelnen Fällen nicht von dem retinalen Pigment zu unterscheiden. Die Melaninkörner erfüllen den Zelleib bis in die feinsten Protoplasmafortsätze vollständig, und die Zellen erhalten vielleicht gerade durch diese strotzende Füllung mit Pigment ihre charakteristische plumpe Gestalt und jene schon erwähnten keulenförmigen Anschwellungen. Bei weniger dunklen Rassen (Inder, Mongolen, Malayen) erscheinen die Pigmentzellen feiner und zierlicher; die Anhäufungen des Melanins ist geringer und erstreckt sich nicht bis in die feinsten Fortsätze. Seine Farbe ist heller als bei den Negroiden, nämlich schwach bräunlich bis gelblich, am hellsten beim Europäer, wo sie von einem Gelb bis zu einem Schmutzigbraun oder Rötlichbraun schwanken kann, wobei auch die Pigmentzellen von besonders zierlicher Form sind und lange dünne Fortsätze besitzen. Im Grunde handelt es sich wohl überall um denselben Farbstoff, der aber um so dunkler erscheint, je dichter er gelagert ist, oder je mehr sich das Melanin innerhalb der Zellen zu größeren oder kleineren Klumpen zusammenballt.

Die Rassenunterschiede der Irisfärbung beruhen also, wie bei der Haut- und Haarfarbe, wieder nur auf Quantitätsdifferenzen, d. h. auf der Zahl der pigmenthaltigen Zellen, auf der in denselben auftretenden

Pigmentmenge und auf der Farbe der Melaninkörner, nicht aber auf einer Verschiedenheit in der Pigmentverteilung in den einzelnen Schichten. Je dichter und regelmäßiger die Pigmentanhäufung in den Zellen, um so dunkler die Iris. Im Negerauge liegen die Pigmentzellen in der vorderen Grenzschicht der Iris so dicht, daß der lidseitige Irisrand homogen schwarz erscheint; reichlich sind sie auch in der dem M. dilatator aufliegenden Schicht, während sie in den oberen und mittleren Stromaschichten weniger zahlreich sind.

Neben den erwähnten Pigmentzellen finden sich besonders bei den Negroiden auch sogenannte „Klumpenzellen", d. h. annähernd kugelige, sehr dunkles Pigment enthaltende Zellen, die von retinaler Abstammung sind, aber keinen Einfluß auf die allgemeine Augenfarbe haben, da sie meist nur in den tieferen Irisschichten vorkommen. Die dunkle Irisfarbe wird viel-

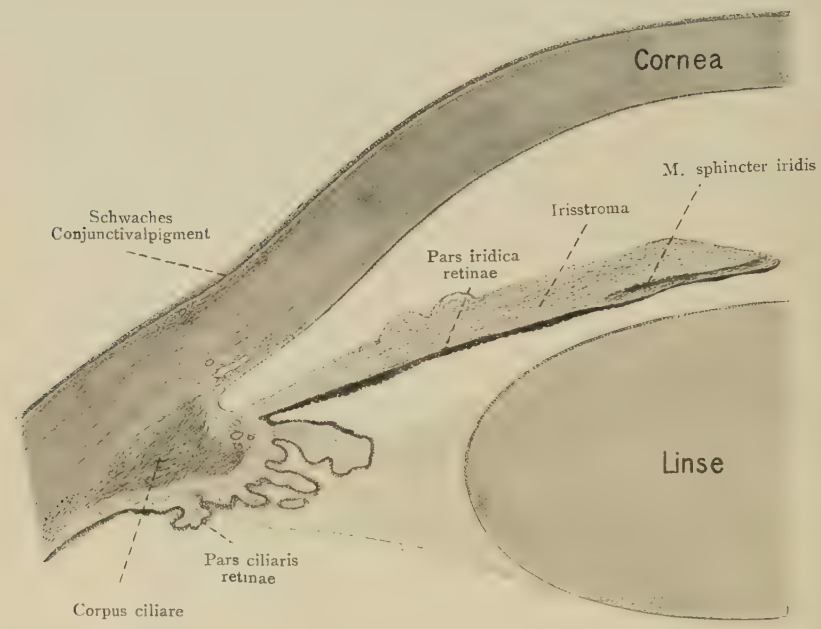


Fig. 206. Schnitt durch das Auge eines Europäers. 25mal vergrößert.

mehr fast ausschließlich durch die Pigmentzellen der vorderen Grenzschicht hervorgerufen. Ist diese Schicht wie bei Negern, Melanesiern und anderen dunkelfarbigen Rassen dicht mit von Melanin strotzenden Zellen erfüllt, so wirkt die Iris dunkelbraun bis tiefschwarzbraun, oft so dunkel, daß ein Unterschied von der Pupille kaum erkennbar ist. Die dahinter im Stroma gelegenen Pigmentzellen und das Retinapigment kommen dabei kaum mehr zur Geltung. Um so mehr treten diese in Wirkung, wenn das Pigment in der vorderen Pigmentschicht nur schwach vertreten ist. Dann entstehen je nach Pigmentmenge und -anordnung die hellbraunen und mischfarbenen grünlichgrauen und blauen Töne, wie sie in Europa vorkommen. Bei den letzteren fehlt das melanotische Irispigment fast vollständig, und das durch die trüben Gewebsschichten durchscheinende schwarze Retinapigment erzeugt die Täuschung eines blauen Farbtones. Dies ist auch die Ursache der blauen Augenfarbe des europäischen Neugeborenen. Sie ist bedingt durch

die geringe Menge des vorhandenen Pigments (Lauber) und durch die Dünne des Stroma. Erst im Verlauf des ersten Lebensjahres wird das Stroma dicker und dichter. Findet keine Pigmentvermehrung statt, so wird die Iris nur heller blau oder grau; vermehrt sich aber das Pigment infolge der Erbanlage, so wird das Auge allmählich braun. Das Auge macht also einen physiologischen Farbwechsel durch.

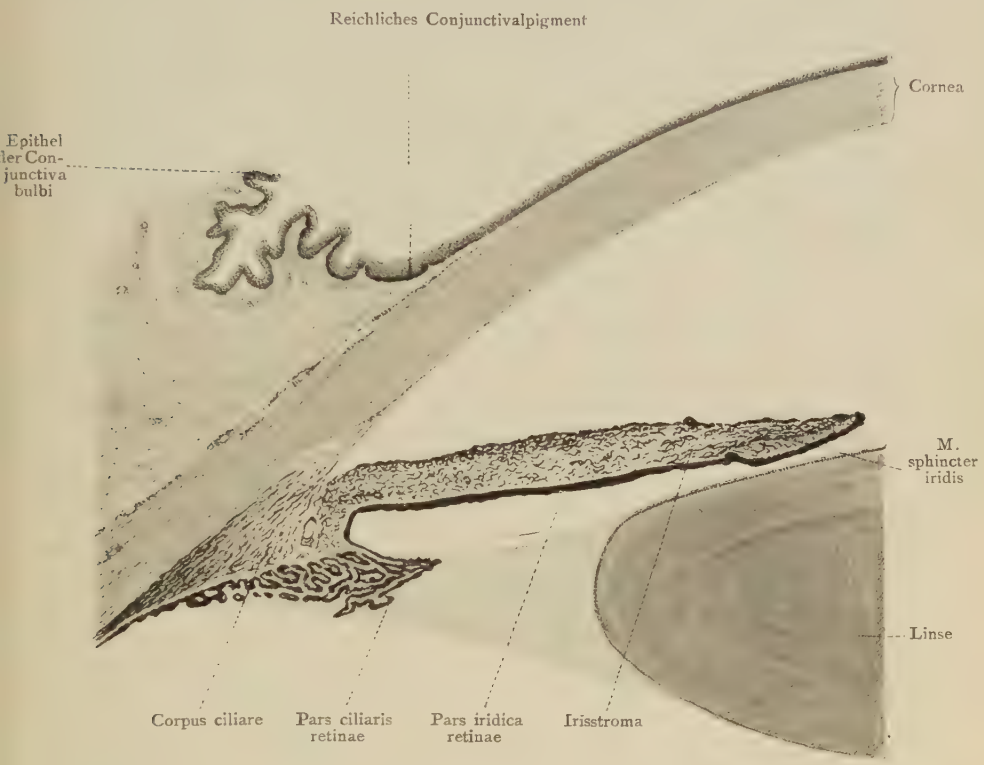


Fig. 207. Schnitt durch das Auge eines Negers. 25mal vergrößert.

Nach Bryn (1927) lassen sich folgende Typen von melierten Augen unterscheiden[1]):

Das spezifische Irispigment (mesodermal)

1. Das Pigment ist in konzentrischen Ringen um die Pupille angeordnet.
2. Das Pigment folgt den radiären Fasern des Stromas.
3. Das Pigment ist in größeren oder kleineren Flecken oder Wolken in der Regel in dem glatten Teil der Iris angesammelt.
4. Das Pigment ist in einem einzelnen, größeren oder kleineren Segment angesammelt, während der übrige Teil der Iris blau oder braun ist.

1) Vgl. hierzu auch Bollag, L., 1926, Untersuchungen über die Vererbung von Mischfarben der Iris beim Menschen. Arch. Jul. Klaus-Stiftg, Bd. 2, Heft 2, S. 191—205.

Retinalpigment (ektodermal)

5. Das Pigment ist wie ein feiner dunkelbrauner bis schwarzbrauner Staub über einen Teil der Iris oder über die ganze Iris angesammelt.

6. Das Pigment liegt in Klumpenzellen zusammen.

7. Das Pigment kommt entweder vor als ein einzelner Naevus, oder aber es sind viele vorhanden.

Die Irisfarbe ist selten einheitlich. Am reinsten pflegt sie in der individuell verschieden breiten peripheren Zone zu sein, während die zentrale Region, die sogenannte Innenzone oder Aureole, durch Einsprengelung von Farbflecken oder durch streifige oder radiäre Anordnung der Elemente eine oft schwer zu definierende Nüance annimmt. Diese Farbenunterschiede rühren von der makroskopischen Struktur der Irisoberfläche her. Von außen nach innen gehend, folgt auf einen von Kanälen durchbohrten schmalen Randteil der Ziliarzone ein größerer glatter Teil, an welchem die Irisschichten ziemlich regelmäßig angeordnet sind. In diesem Abschnitt ist daher auch die Farbe eine fast gleichmäßige und der Grundton am leichtesten festzustellen. Die zentralwärts sich anschließenden Abschnitte, der sogenannte gefaltete Teil und die Pupillarzone, sind komplizierter gebaut. In dem ersteren bewirken Faltungen eine starke Reduktion der vorderen Grenzschichte, in der letzteren erheben sich die aus den oberen Irisschichten bestehenden Irisbalken über sektorenartige Einsenkungen, die nur die untersten Irisschichten enthalten. Diese Irisbalken wirken in hellen Augen notwendigerweise hell neben den tiefer gelegenen etwa blauen Sektoren, in dunkeln dagegen infolge ihres größeren Pigmentreichtums dunkler als ihre Umgebung. Bei mäßiger Pigmentierung entsteht eine oft grünliche Färbung der Aureole infolge einer Kombination von hellbraunen Irisbalken mit grauen bis graublauen Sektoren.

Eine ähnliche Wirkung wie die Irisbalken haben die im gefalteten Teil meist bei Erwachsenen deutlich auftretenden konzentrischen oder kreisbogenartigen Kontraktionsfalten, die bei dunklen Augen sich als helle Bogen abzeichnen. Die fleckenartige Sprengelung wird entweder durch die schon erwähnten Klumpenzellen (Koganei) oder durch von epivaskulären pigmentierten Stromazellen gebildete Pigmentnaevi (Fuchs) hervorgerufen. In hellen Augen tragen schließlich auch noch die Irisgefäße zur feineren Zeichnung bei. Gelegentlich beobachtet man ferner um die Iris dunkelbrauner Augen (z. B. bei den Senoi) einen hellen meist bläulichen oder grauen Saum („Randsaum"), der vielleicht bei gering entwickeltem Konjunktivalpigment durch das durchschimmernde Pigment des Corpus ciliare hervorgerufen wird.

Daß die Irisfärbung während des individuellen Lebens besonders in den ersten Lebensjahren leichte Änderungen erfährt, ist oft beobachtet worden. Das tiefblaue Auge des europäischen Säuglings wird heller oder geht in grau oder braun über. Von Münchner Kindern (228 Gesunde, 773 Ernährungsgestörte) waren blauäugig:

	Gesunde	Ernährungsgestörte
im 1. Lebensjahr	75,5 Proz.	38,8 Proz.
„ 2. „	70,0 „	—
„ 3. „	63,0 „	27,3 „
„ 4. „	53,2 „	23,0 „

Aber am Ende des ersten Jahres ist die Farbentwicklung noch nicht abgeschlossen; denn von den Müttern dieser Kinder waren nur 32 Proz. blauäugig. Es scheint, daß beim ernährungsgestörten Säugling, dessen Irisfarbe

meist grau oder graubraun war, frühzeitige Pigmentablagerung im Stroma eintritt (Schindler).

In Dänemark sinkt die Zahl der helläugigen Knaben von 65,8 Proz. im 6. Jahre bis auf 59,0 Proz. im 14. Jahre, diejenige der helläugigen Mädchen von 64 bis auf 58 Proz.[1]). Es scheint also eine leichte Nachdunkelung einzutreten. Japanische Kinder haben zunächst eine grünlich-schwarzbraune Iris, die erst nach dem 6. Jahr ihren grünlichen Schimmer verliert, um später dunkelbraun bis gelbbraun zu werden (Wakii). Umgekehrt ist die Iris der Kaffern bei der Geburt dunkelbraun und bekommt dann später grünliche Töne zugemischt; bei Greisen kann sie graublau scheinen (Fritsch). Die letztgenannte Änderung mag mehr oder weniger auch mit einer Vermehrung der pigmentlosen Bindegewebszellen zusammenhängen, weil durch dieselbe die Lichtstrahlen mehr absorbiert werden (Hauschild). Die Irisfarbe kann übrigens auch vorübergehend (durch Hyperämien, entzündliche Exsudate) oder dauernd (durch chronische Iritis oder Nekrose) verändert werden. Meist geht braun in grau über.

Verschiedene Färbung der Iris beider Augen bei einem und demselben Individuum, sogenannte totale Heterochromie, ist eine relativ seltene Erscheinung, die entweder angeboren oder erworben sein kann. Es handelt sich also entweder um Pigmentaplasie oder um nachträglichen Pigmentschwund. Bei angeborener Heterochromie ist in der großen Mehrzahl der Fälle eine Übertragung der verschiedenen elterlichen Irisfarben nachweisbar (Lutz). Diese asymmetrische Vererbung elterlicher Eigenschaften bildet aber natürlich eine große Ausnahme, denn in der Regel sind die Kinder von Eltern mit verschieden gefärbter Iris durchaus homochrom, der Bildung des einen Elter entsprechend.

Bei partiellem Albinismus ist in der Regel nur das retinale Pigment der Iris entwickelt, das eine blaue Augenfarbe hervorruft, bei totalem (besonders schön bei weißen Mäusen usw.) erscheint die Iris rötlich oder rot infolge des Durchschimmerns des Blutes der Gefäße.

Die Sklera pflegt beim Menschen pigmentfrei zu sein. Bei den dunkler gefärbten Rassen finden sich nur am Opticus-Eintritt, in der Lamina cribrosa und gelegentlich um die Gefäße vereinzelte Pigmentzellen. Pigment am Cornealfalz, der sogenannte sklerale Circumcornealring, fehlt dem menschlichen Auge.

Dagegen ist das Vorhandensein eines konjunktivalen Pigmentes für die Hominiden charakteristisch (Fischer). Bei dunkelfarbigen Rassen enthalten die dem Corneallimbus zunächst gelegenen Epithelzellen das reichlichste Melanin (Fig. 207); gegen den Fornix hin nimmt die Pigmentmenge ab und beschränkt sich nur noch auf die basalen Epithelzellen. Bei Malayen, Indern, Chinesen und Japanern sind überhaupt nur diese basalen Zellen mit Pigment ausgestattet. Die Fornixtasche ist ganz frei von Farbstoff, jedoch kommt ein Übergreifen der Pigmentierung auf die Conjunctiva tarsi besonders bei Javanen (Steiner) vor (vgl. S. 454). Auch hier sind die Rassenunterschiede also nur quantitativer Natur, denn selbst das Auge des Europäers enthält Konjunktivalpigment, wenn auch nur in dürftigen Spuren. In der Regel finden sich hier nur in einzelnen basalen Zellen einige perinukleär angeordnete Pigmentkörner. Ganz fehlt das Konjunktivalpig-

1) Vgl. hierzu die von F. Bach (1926) zusammengestellte Tabelle für Münchner Volksschulkinder S. 516.

ment höchstens bei blonden Nordeuropäern (Fischer). Infolgedessen ist es am Lebenden makroskopisch nicht nachweisbar, und die Bindehaut erscheint dem Beobachter weiß, bezw. bläulich. Bei zunehmendem Pigment aber besitzt die Conjunktiva besonders am Cornealrand eine trübweiße oder gelbliche Färbung, wie sie sich bei Japanern findet, um schließlich bei Malayen, Melanesiern und Negern in ein Schmutziggrau oder Bräunlich überzugehen. Gelegentlich ist bei dunkelfarbigen Rassen die Färbung auch fleckenhaft angeordnet (Fritsch, Steiner), oder sie erstreckt sich, wie bei den Papua, horizontal streifenartig auf das Gebiet der offenen Lidspalte (Schellong). Bei Negerkindern hat die Conjunctiva noch eine weiße Farbe (Fritsch); es tritt das reichlichere Konjunktivalpigment also erst allmählich und relativ spät auf.

Die Aufgabe des extraretinalen Pigmentes besteht darin, die lichtempfindlichen Teile des Auges, vor allem die Gefäße und Nerven, gegen die violetten und ultravioletten Lichtstrahlen zu schützen. Nebenbei verstärkt es wohl noch die Wirkung des Netzhautpigmentes durch Abblendung des diffus in das Augeninnere einfallenden Lichtes. Beim Menschen, wie übrigens auch bei den Affen, tritt das konjunktivale Pigment kompensatorisch für das Skleralpigment auf, das sonst in der Tierreihe die Hauptrolle spielt. Das Pigment des Irisstroma hat wohl außerdem die Bedeutung, die Blendenwirkung der Iris zu erhöhen. Das Auge des europäischen Nordländers ist also das funktionell am wenigsten geschützte.

Unter den Augen der höheren Primaten steht dasjenige des Holybates hinsichtlich der Art der Pigmentation des Corpus ciliare und der Iris dem menschlichen Auge, und zwar demjenigen der Negroiden, am nächsten (Hauschild).

Die Verteilung der Irisfarbe innerhalb der menschlichen Rassen steht, wie schon erwähnt, in einer engen Korrelation zu der Oberhautpigmentierung. Dementsprechend überwiegen bei den Hominiden durchaus die dunklen, besonders die dunkelbraunen Nüancen, denn die obenerwähnten Unterschiede in der Form der Pigmentzellen haben keinen Einfluß auf die Farbe der Regenbogenhaut. Bei den Gruppen mit dunkler Iris (Neger, Negrito usw.) ist auch die individuelle Variabilität äußerst gering: die Augenfarbe ist fast einheitlich den Nummern 1 und 2 der Martinschen Augenfarbentafel entsprechend. Dies gilt selbst noch für die Mongoloiden. So fand Nakamura (1900) an 1086 japanischen Soldaten 0,7 Proz. dunkelbraune, 98,4 Proz. braune und 0,8 Proz. hellbraune Iris.

Beim Europäer mußte mit der Abnahme des Gesamtpigmentcharakters auch die Augenfarbe eine Veränderung erfahren. Die helle, besonders die blaue Iris ist also durch einen Pigmentationsprozeß entstanden, der Analogien bietet zu ähnlichen Erscheinungen bei Säugetieren. Das helle Europäerauge verhält sich in seiner histologischen Beschaffenheit der Pigmentation zu dem dunklen dunkelfarbiger Rassen, wie das Auge domestizierter Tiere zu demjenigen der entsprechenden Wildformen. Reduktion der Gesamtpigmentmenge, Änderungen in der Farbe des Melanins und starke individuelle Variabilität der gesamten Pigmentverhältnisse bilden hier wie dort die charakteristischen Unterschiede (Hauschild).

Die helle Augenfarbe ist daher auf das Wohngebiet der hellhaarigen und hellhäutigen Typen beschränkt und findet sich am ausgesprochensten im Norden Europas. In Norwegen hat Arbo 97,2 Proz. hell- und blauäugige und nur 2,7 Proz. dunkeläugige nachgewiesen.

	Schweden		Badener	Schaffhauser	Schweiz	Italiener	Rumänen
	Retzius	Lundborg und Linders (1926)	Ammon	Schwerz	Zbinden	Livi	Pittard
helle Augen[1])	66,7	86,9	64,5	28,2	25,1	10,3	8,9
melierte Augen	28,8	8,1	22,9	37,9	47,9	20,6	26,2
braune Augen	4,5	5,0	12,6	33,8	27,0	69,1	64,8

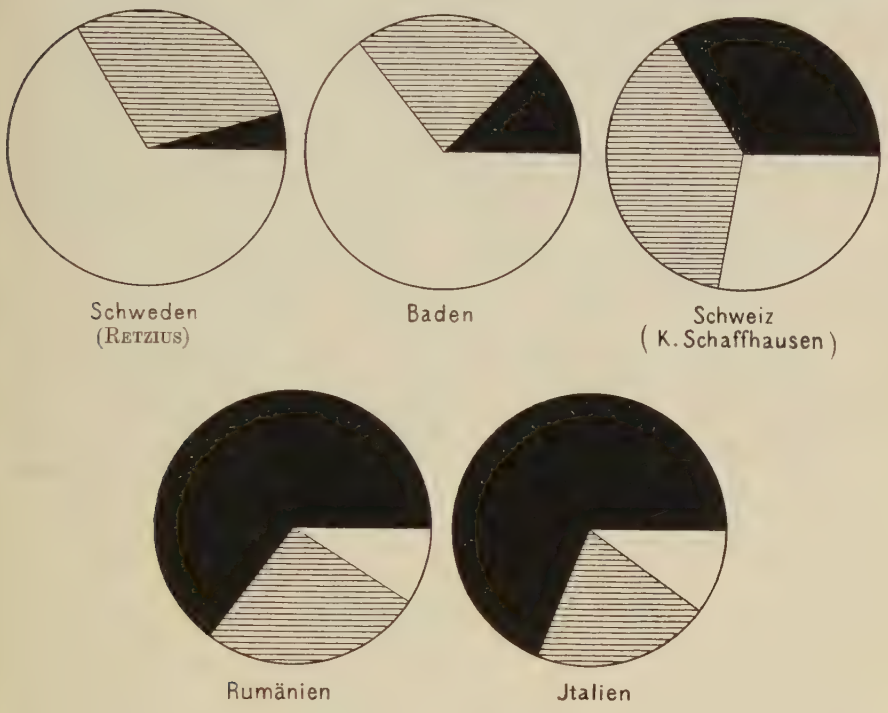


Fig. 208. Verteilung der Irisfarbe in Schweden, Baden, Schweiz, Italien und Rumänien.

Das prozentuale Verhältnis der Farbtöne ist in Schweden und Italien gerade umgekehrt, nur finden sich infolge der langandauernden Einwanderung von Nordländern in Italien hier mehr helle Augen als in Schweden braune. Interessant ist der Ausgleich, der in dem stark gemischten Kanton Schaffhausen eingetreten ist. In anderen Schweizer Kantonen ist die Verteilung wesentlich anders. So hat der Kanton Chur nur 15,3 Proz. Blauäugige neben 35,2 Proz. Braunäugigen, der Kanton Schwyz dagegen von den ersteren 32,0 Proz., von den letzteren nur 20,0 Proz. (Zbinden). Ich lasse noch die Resultate einiger weiterer Untersuchungen, die zum großen Teil an Schulkindern ausgeführt wurden, folgen (s. Tab. S. 516/17).

1) Die Zahlen sind vielleicht nicht ganz genau vergleichbar, da die sprachlichen Ausdrücke verschiedene Deutungen zulassen. Nur bei der Erhebung in Schaffhausen wurde die Martinsche Augenfarbentafel verwendet und dann die Nummern 1—6 als braun, 7—12 als meliert und 13—16 als hell zusammengefaßt.

Prozentuale Verteilung der Augenfarbe nach der Augenfarbentafel von R. Martin bei Münchner Volksschulkindern. Nach Untersuchungen von R. Martin, zusammengestellt von F. Bach (1926).

Knaben.

Nr.	Alter in Jahren												Gesamt
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02
2	0,9	0,2	—	—	—	—	0,2	—	0,2	—		—	0,1
3	3,4	3,6	4,4	4,8	2,0	4,1	2,3	2,7	3,6	2,4	3,0	3,4	3,4
4	16,6	16,9	15,6	12,5	14,9	12,0	12,7	14,8	12,4	12,7	8,1	17,2	14,0
5	8,9	10,0	11,9	11,2	12,9	12,0	14,1	11,5	11,1	17,1	13,1	13,8	12,0
6	4,3	4,4	6,1	6,4	7,1	5,9	6,2	5,2	6,9	8,6	4,0	6,9	6,0
7	4,0	4,0	5,4	5,6	7,8	5,9	5,3	6,3	3,6	5,1	6,1	13,8	5,4
8	4,3	6,0	6,5	8,4	8,1	7,3	7,6	5,8	8,8	8,2	7,1	6,9	7,1
9	0,6	0,9	0,7	0,3	0,5	—	0,7	1,3	0,8	0,3	1,0	—	0,6
10	4,9	6,9	5,6	3,6	6,6	5,4	5,1	4,7	6,1	5,8	5,1	3,4	5,4
11	1,1	0,9	0,2	2,3	1,3	1,2	0,9	2,5	1,5	1,4	2,0	1,7	1,3
12	11,1	8,7	7,2	7,4	7,6	7,8	12,2	11,9	10,3	5,5	4,0	5,2	8,9
13	4,0	4,2	4,9	3,8	4,6	4,1	3,5	5,2	5,0	6,2	5,1	5,2	4,5
14	9,1	10,2	10,0	8,1	9,6	12,4	7,6	6,1	10,1	10,3	10,1	15,5	9,4
15	13,1	9,1	10,0	10,7	6,8	10,7	9,2	7,9	9,2	6,5	5,1	1,7	9,1
16	4,6	7,3	4,0	6,9	4,3	3,4	4,8	5,8	4,2	3,1	17,2	—	5,1
16a (sattblau)	0,9	0,4	0,2	0,5	—	0,7	0,5	0,9	0,6	1,7	—	—	0,6
grünlich'	8,3	6,0	7,2	7,6	5,8	7,1	7,1	7,4	5,5	5,1	9,1	5,2	6,8
Anzahl	350	450	429	393	395	410	434	445	476	292	99	58	4231

Mädchen.

Nr.	Alter in Jahren												Gesamt
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	—	—	0,2	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	0,55
2	0,3	1,6	1,0	1,7	0,8	0,5	2,1	1,2	0,2	0,9	1,1	—	1,0
3	5,4	5,3	3,4	3,7	5,6	3,7	5,0	3,9	3,7	4,2	6,5	4,2	4,4
4	14,6	13,5	14,9	10,2	12,0	13,7	15,1	10,4	13,2	11,3	9,8	14,6	12,9
5	11,1	11,4	14,1	11,6	11,5	12,5	9,5	13,4	12,8	10,1	9,8	12,5	11,9
6	4,1	7,8	5,5	6,5	5,6	7,9	5,2	6,7	8,8	9,9	8,7	10,4	6,9
7	3,8	4,6	5,8	4,8	7,0	6,3	5,4	5,1	5,7	6,0	7,6	4,2	5,5
8	6,7	5,9	6,0	7,4	7,3	7,9	6,6	9,5	8,1	9,0	13,0	6,3	7,6
9	1,0	0,2	1,0	2,0	1,7	0,7	0,5	0,5	1,0	1,2	—	—	0,9
10	8,6	8,2	4,8	9,3	8,1	10,0	10,6	8,3	10,2	9,6	6,5	12,5	8,8
11	1,3	3,4	2,4	1,4	1,7	1,4	2,4	3,0	1,8	2,7	3,3	—	2,2
12	8,0	10,8	11,3	10,5	8,7	8,1	8,0	7,6	7,7	9,0	7,6	8,3	8,8
13	2,9	3,2	4,1	3,1	4,2	4,2	5,7	3,9	4,3	6,6	6,5	6,3	4,3
14	7,3	5,5	5,5	7,9	5,3	5,6	3,8	4,6	6,3	4,5	3,3	10,4	5,6
15	9,9	8,0	12,0	7,9	9,5	9,0	9,5	10,6	6,9	6,9	5,4	2,1	8,9
16	10,1	8,7	7,7	9,1	9,0	6,5	6,4	7,2	7,1	5,7	8,7	2,1	7,8
16a (sattblau)	0,3	0,7	0,7	1,4	0,8	0,2	1,7	1,9	0,6	0,6	1,1	—	0,9
grünlich	1,6	1,1	0,7	1,4	1,1	1,9	2,4	2,1	1,4	2,1	1,1	6,3	1,6
Anzahl	314	437	417	353	357	431	423	432	491	335	92	48	4130

Augenfarbe[1]).

Gruppe		hell (blau) %	mittel grau bzw. gemischt) %	dunkel (braun) %	Autor
Norweger		97,2	—	2,7	Arbo
Dänen, Schulkinder	♂♀	62,8	29,1	8,1	Sören Hansen
„ „		62,1	28,2	9,7	„ „
Engländer von Glocester		53,0	—	20,0	Beddoe
Schottländer, Schulkinder		44,7	32,3	22,5	Gray
Deutsche, Schulkinder		39,4	33,1	27,1	Virchow
Russen (10.—18. Jahr)	♂♀	22,0	44,0	33,0	Wiazemsky
„		27,0	38,9	32,0	„
Juden von New York City	♂♀	24,1	17,5	58,4	Fishberg
„ „ „ „ „	♂♀	19,6	16,9	63,5	„
Poln. Juden, Erwachsene	♂♀	22,0	28,5	49,0	Elkind
„ „ „		24,0	22,4	53,6	„
Bulgaren, Schulkinder		17,6	21,8	60,5	Wateff
Griechen, Schulkinder		17,2	17,9	64,9	„
Tataren, Schulkinder		14,1	18,6	67,3	„
Serben (10.—18. Jahr)	♂♀	14,0	15,0	71,0	Wiazemsky
„ (10.—18. Jahr)	♂♀	14,0	19,0	66,0	„
Bulgaren (10.—18. Jahr)	♂♀	13,0	24,0	62,0	„
„ (10.—18. Jahr)	♂♀	14,0	9,0	74,0	„
Japaner		0,7	9,3	91,0	Collignon
Kirgisen, mittlere Horde		0,0	5,0	95,0	Iwanowsky
Tarantschi und Dugan		0,0	7,5	92,5	Topinard

Zwar kombiniert sich auch hier noch vorwiegend blondes Haar mit blauen bezw. hellen Augen, aber es findet sich doch auch in nicht geringem Prozentsatz die Kombination blonden Haares mit melierten und braunen Augen. Das umgekehrte Verhalten ist seltener.

Wie es scheint, ist die braune Irisfarbe, d. h. das Auftreten eigentlichen Irispigmentes, ein dominantes Merkmal im Mendelschen Sinne (Davenport, Hurst). Ob man berechtigt ist, die graue Irisfarbe einer selbständigen Rasse, die mit der heutigen slavischen Bevölkerung identisch sein soll, zuzuschreiben, muß dahingestellt bleiben.

V. Korrelation von Haut-, Haar- und Augenfarbe.

Es besteht in der ganzen Primatenreihe eine durchgehende Korrelation zwischen Haut-, bezw. Haar- und Augenfarbe, und eine solche Korrelation ist auch für den Menschen das primäre und häufigere Verhalten. Nur beim Europäer ist wohl infolge zahlreicher Mischungen dieser Zusammenhang individuell gelockert[2]).

Augen- und Haarfarbe und -form polnisch-jüdischer Neugeborener (nach Lipiec).

	Augenfarbe m.	jüdische w.		Haarfarbe m.	jüdische w.
Blau	35,3 Proz.	40,4 Proz.	Rot	2,4 Proz.	4,0 Proz.
Blaugrau	39,0 „	32,0 „	Blond	26,8 „	19,0 „
Grau	7,3 „	8,5 „	Mittel	43,9 „	56,0 „
Grün	2,4 „	7,4 „	Braun	20,7 „	18,0 „
Braun	15,8 „	11,7 „	Schwarz	6,8 „	3,0 „

1) Die Zahlen der einzelnen Gruppen sind nicht durchaus vergleichbar, da nicht überall dieselbe Einteilung angewandt wurde. Für Schottland mußte blue und light zusammengefaßt werden; reinblau waren hier nur 14.7 Proz. In Dänemark wurde getrennt in hell, mittel und dunkel.

2) Pearson (1904) hat allerdings gefunden, daß bei größerer Rassenreinheit der Korrelationskoeffizient für Haar- und Augenfarbe geringer ist als bei stärkerer Mischung. Er beträgt nämlich für Schweden 0,2495, für Badener 0,3540 und für Engländer 0,4203.

Wie sehr sich Augen- und Haarfarbe verändern, ist an der folgenden Tabelle (vgl. auch Tabelle S. 517: Augenfarbe bei erwachsenen polnischen Juden) und aus der Tabelle der Korrelation von Augen- und Haarfarbe der polnischen Juden (Elkind) zu erkennen, wo der helle Typus nur noch in 6,5 bezw. 8,5 Proz. zu finden ist.

Eine Tabelle für Holland, wo zwei verschiedene Farbtypen nebeneinander wohnen, möge diese Kombination illustrieren:

Augenfarbe	Haarfarbe			
	Blond	Braun	Schwarz	Rot
Blau	83,3 Proz.	11,8 Proz.	2,4 Proz.	2,5 Proz.
Grau	79,7 „	14,7 „	3,1 „	2,6 „
Braungrün	60,7 „	28,6 „	8,0 „	2,5 „
Braun	45,0 „	38,6 „	14,3 „	2,0 „

Interessant ist, daß rotes Haar sich mit allen Augenfarben in fast gleicher Weise korreliert. Ein Typus mit blauen Augen und dunklem Haar findet sich häufiger nur im Westen Schottlands (Tocher, 1908), im Elsaß ist er fast ausschließlich auf das männliche Geschlecht beschränkt. Hier kombinieren sich übrigens helle Augen und helles Haar häufiger im männlichen, dunkle Augen und dunkles Haar häufiger im weiblichen Geschlecht (Pfitzner). Von manchen Autoren werden die verschiedenen Pigmenttypen auf ältere Rassenelemente zurückgeführt. Die folgende Tabelle enthält die Prozentsätze der Korrelation für zwei in ihren Farbtypen kontrastierende Länder.

Augenfarbe	Haarfarbe							
	Schweden				Italien			
	blond %	braun %	rot %	schwarz %	blond %	braun %	rot %	schwarz %
hell	54,4	10,5	1,6	0,2	3,0	6,0	0,1	1,2
meliert	19,1	8,7	0,6	0,4	2,7	13,2	0,2	4,5
braun	1,8	2,4	0,1	0,2	2,5	40,9	0,3	25,4
	75,3	21,6	2,3	0,8	8,2	60,1	0,6	31,1

Der sogenannte helle oder reinblonde, blond und helläugige Typus (Xanthochroi nach Huxley) ist also in Schweden noch rein in 54,4 Proz. vertreten; der dunkle, brünette, dunkelhaarig und braunäugige Typus (Melanochroi) findet sich in Italien in 66,3 Proz. (40,9 Proz. braun und 25,4 Proz. schwarz). Nach anderen Erhebungen ist der blonde Typus in Norwegen in 85,8 Proz. (Arbo), in Ostfriesland in 44 Proz., im Kanton Schaffhausen in 23,6 Proz. vorhanden. Unter 2272 Juden, die vorwiegend dem dunklen Typus zugehören, hat Fishberg (1903) immerhin noch 12 Proz. Reinblonde nachgewiesen. Es handelt sich hier wohl um die Folge früherer Mischungen. Vielfach wird auch eine starke Umwandlung des allgemeinen Pigmentcharakters während des individuellen Lebens behauptet. So fand Pfitzner für das Unter-Elsaß den blonden Typus bei der Geburt mit 43 Proz. bezw. 44 Proz., bei Erwachsenen (40—50 Jahren) nur noch mit 14 Proz. bezw. 18 Proz., den brünetten Typus aber bei der Geburt mit 6 Proz. bezw. 15 Proz., bei Erwachsenen mit 39 Proz. bezw. 55 Proz. vertreten. Es muß abgewartet werden, ob neuere, mit den Farbtafeln ausgeführte Beobachtungen diese Resultate bestätigen. Hinsichtlich des sexuellen Unterschiedes hat Pfitzner gezeigt, daß in bezug auf die Haarfarbe die oberdeutsche Frau um 7 Proz., in bezug auf die Augenfarbe aber nur um 3 Proz. brünetter ist als der Mann. Lenz (1912) bestätigt diese Erfahrung und nimmt daher an, daß die Pigmentanlage mit der Geschlechtsanlage in „idioplasmatischer Korrelation“ stehe.

Fig. 209. Verteilung des braunen Typus in Europa.

Eine Verteilung der Farbtypen in einigen anderen europäischen Ländern ergibt die folgende Tabelle:

Korrelation von Augen- und Haarfarbe[1]).

Typus	Bulgaren (6—25 J.) Wateff	Griechen, Schulkinder Wateff	Juden von New York Fishberg		Poln. Juden Elkind		Tataren Wateff	Armenier Wateff	Kirgisen (mittl. Horde) Iwanowsky
	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♂
Dunkel	47,4	51,7	56,8	58,4	57,9	58,5	58,0	78,7	95,0
Gemischt	43,5	38,9	33,1	31,7	41,5	33,0	32,2	19,0	5,0
Hell	9,1	9,4	10,0	9,9	6,5	8,5	8,8	2,3	0,0

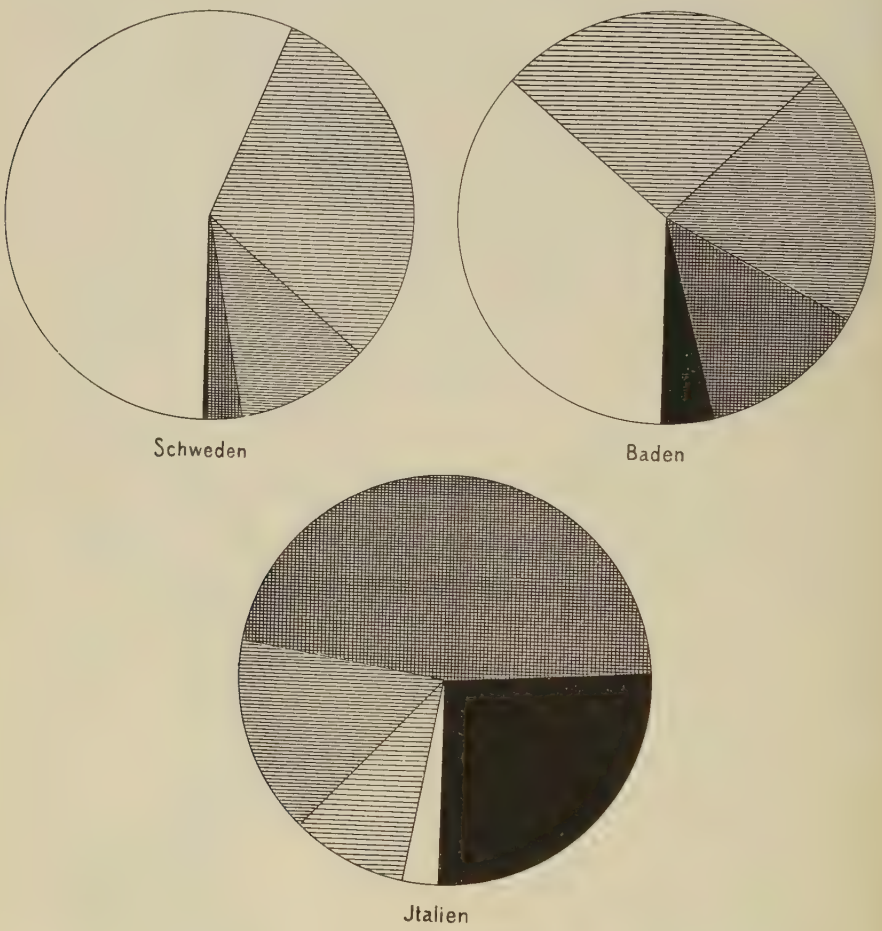


Fig. 210. Verteilung des Pigmentgrades in Schweden, Baden und Italien. Nach Retzius.

Versucht man auf Grund der heute vorliegenden Beobachtungen, die in Hinsicht auf die Methode leider sehr divergent sind, in großen Zügen

1) Vgl. auch S. 485/86. Verteilung der Haarfarbe bei Schulkinder-Untersuchungen in München.

eine Übersicht der Verteilung des brünetten Typus über ganz Europa zu geben, so lassen sich drei konzentrische Zonen feststellen, deren Mittelpunkt ungefähr die Stadt Tromsö in Norwegen bildet (Fig. 209). Die nördliche Zone, diejenige des blonden Typus (weniger als 17 Proz. Brünette enthaltend) liegt nördlich vom 50. Grad n. Br. Ihre Grenze kommt diesem nur in Mitteleuropa nahe, erhebt sich dann westwärts immer mehr, um hier den Südwesten Englands und Irlands von dem übrigen Großbritannien abzutrennen. Die zweite Zone (17—30 Proz.) Brünette umfaßt die gemischten Typen. Ihre Südgrenze, zugleich die Nordgrenze der Brünetten (über 30 Proz. Brünette), steigt von der Westküste Frankreichs bis gegen den 46. Grad n. Br. in Norditalien herab, um von hier aus ansteigend im südlichen Rußland den 50. Grad n. Br. zu überschreiten.

Schließt man in die Betrachtung auch die Hautfarbe ein, so kann man (nach Retzius) verschiedene Pigmentgrade von 0—4 aufsteigend unterscheiden, die den Gesamtpigmentcharakter am besten zum Ausdruck bringen.

Pigmentgrad	Schweden	Baden	Italien
0 (hellster)	56,0	36,3	3,1
1	30,2	26,0	8,9
2	10,8	20,3	17,2
3	2,8	13,1	45,4
4 (dunkelster)	0,2	4,3	25,4

Die Zahlen zeigen trotz zahlreicher Mischungen in historischer Zeit noch die ursprünglichen Besiedelungsverhältnisse und die Verteilung der einzelnen Typen. Schweden ist auch heute noch das Land der hellsten Menschen. Je mehr Individuen aber aus Schweden auswandern und in den dunkleren Bevölkerungen benachbarter Völker aufgehen, und je mehr aus südlich gelegenen Gegenden dunkle Typen einwandern, um so mehr wird der helle Typus verschwinden müssen.

Im allgemeinen erreichen Augen und Haare leichter einen höheren Pigmentgrad als die Haut: im individuellen Falle deutet daher dunkle Haut bestimmter auf die Abstammung von einer dunklen Rasse hin, als braunes Haar und braune Augen.

Mit der verschiedenen Komplexion korrelieren aber auch noch andere physische Merkmale, wie Körpergröße und Kopfform. So sind z. B. die blonden Typen des nördlichen Europa vorwiegend groß und langköpfig, die im westlichen und zentralen Europa wohnenden Brünetten dagegen klein und kurzköpfig (vgl. die Klassifikation, S. 25).

Augenfarbe bei verschiedener Körpergröße von Isländern (nach Hannesson, 1925).

Körpergröße	Anzahl Gemessene	Blau (14—16) %	Hell mel. (9—13) %	Dunkel mel. (6—8) %	Hellbraun (5) %	Dunkelbraun (2—4) %
156—60	5	100	—	—	—	
161—65	22	54,6	22,7	22,7	—	
166—70	87	56,3	25,3	16,1	1,1	1,1
171—75	127	70,8	18,1	7,1	0,8	3,2
176—80	87	69,0	21,8	6,9	2,3	—
181—85	30	63,3	23,4	10,0	3,3	—
186—90	10	60,0	20,0	10,0	(10,0)	
	368	65,5	21,2	10,3	1,6	1,4
		65,5 %	31,5 %		3,0 %	

	Körpergr.	Anzahl	Blau	Meliert	Braun	Farbenindex
Kleine	(156—170)	114	57,9 Proz.	40,3 Proz.	1,8 Proz.	1,44
Mittelgroße	(171—175)	127	70,9 „	52,2 „	3,9 „	1,33
Große	(176—190)	127	66,9 „	29,9 „	3,2 „	1,36

In dem slavischen Großrußland dagegen findet sich sowohl eine Korrelation von Blondheit mit Brachykephalie und relativ hoher Statur (Waldaigebiet). als eine solche von dunkler Komplexion mit Dolichokephalie und relativ niedriger Statur (Riazangebiet) (Tschepourkowsky). Alle diese Merkmalkomplexe sind altererbt und erhalten sich im allgemeinen mit einer außerordentlichen Zähigkeit. Bei Mischung aber lösen sich vielfach die primär verbundenen Merkmale von einander, vererben sich aller Wahrscheinlichkeit nach im Sinne der Mendelschen Regeln und gehen dann sekundäre Kombinationen ein.

E. Weichteile des Kopfes und Gesichtes.

I. Allgemeines.

Die allgemeinen Größen- und Formverhältnisse des menschlichen Kopfes und Gesichtes sind naturgemäß in hohem Maße durch die knöcherne Unterlage bedingt, an die sich die Weichteile eng anschmiegen. Da der Bau des Schädels nun im ganzen wie in seinen einzelnen Abschnitten deutliche und bedeutende Rassenunterschiede zeigt, so muß auch der Kopf des Lebenden diese Unterschiede mehr oder weniger zum Ausdruck bringen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sollen diese allgemeinen Formverhältnisse erst beim Schädel als dem ursächlichen Moment derselben behandelt werden. Es gibt aber daneben, speziell im Bereich des Gesichtes, Bildungen, die man nicht auf Rechnung des Knochenbaues setzen kann, sondern die ausschließlich auf der Entfaltung der Weichteile beruhen. Sie hängen zum Teil ab von der Dickenentwicklung des Integumentes, von der regionalen Entfaltung des Panniculus adiposus und der Ausbildung der Muskulatur, oder es sind Bildungen, die durch Knorpelplatten gestützt werden, oder schließlich einfache Hautduplikaturen. Diese Bildungen gehören in das Bereich der Somatologie, denn sie können nur am Lebenden und teilweise noch an der frischen Leiche studiert werden.

Was die allgemeinen Dickenverhältnisse der Haut, des Unterhautbindegewebes und der Muskulatur der Kopfregion anlangt, so zeigen dieselben im Zusammenhang mit der allgemeinen Entwicklung des Unterhautfettes, wie am ganzen Körper, große individuelle Schwankungen, besonders bei Angehörigen von Kulturvölkern, bei denen die Lebens- und Ernährungsbedingungen so außerordentlich verschieden sind.

Dicke der Weichteile bei verschiedenem Ernährungszustand[1]).

Punkte	sehr mager	mager	mittel ♂	gut	sehr fett	mittel
1. Glabella	2,67	2,82	3,25	3,71	4,67	3,23
2. Hinterhaupt	3,33	3,77	3,94	4,76	5,00	4,14
3. Parietale	2,67	3,23	3,25	4,00	4,67	3,49
4. Scheitel	3,00	2,74	3,80	3,88	4,50	3,45
5. Stirn (Seite)	2,00	2,19	2,75	3,47	4,67	2,83
6. Unterkiefer	1,67	2,14	2,69	3,33	—	2,69
7. Jochbogen	2,00	2,59	3,19	4,35	4.00	3,23
8. Kinn	2,33	2,68	3,44	3,47	5,00	3,22

1) Diese Zahlen (nach Czekanowski) sind an 119 frischen Leichen (in Zürich) gewonnen worden. Sie geben aber reduzierte Weichteildicken, weil (zum Zweck der Umrechnung kephalometrischer in kraniometrische Indices) die Haut bei der Messung in dem Grade komprimiert wurde, wie es bei Abnahme der Maße der Fall ist.

Punkte	sehr mager	mager	mittel	gut	sehr fett	mittel
			♀			
1. Glabella	2,20	2,87	3,63	3,56	3,50	3,21
2. Hinterhaupt	2,60	3,20	4,25	4,17	4,50	3,73
3. Parietale	2,00	3,00	3,25	3,50	4,50	3,21
4. Scheitel	2,33	3,29	3,50	3,77	4,00	3,42
5. Stirn (Seite)	1,25	2,20	3,29	2,83	3,50	2,58
6. Unterkiefer	1,60	2,27	2,67	3,59	4,50	2,82
7. Jochbogen	1,60	3,27	3,88	4,94	5,50	3,90
8. Kinn	2,00	2,60	2,63	3,06	3,50	2,75

Bei einigen dieser Maße ist natürlich auch eine mehr oder weniger starke Muskelschicht mit inbegriffen.

Die Dickenmessungen der Hautbedeckung, d. h. der auf dem Knochen auflagernden Weichteilschichten an Kopf und Gesicht haben aber neben dem Einfluß des Ernährungszustandes auch solche des Alters, Geschlechtes und der Rasse aufgedeckt. Die auf der folgenden Seite zusammengestellte Tabelle gibt die bis jetzt vorliegenden, allerdings noch spärlichen Resultate, wobei zu beachten ist, daß die Messungen an außereuropäischen Rassen bis jetzt nur an konserviertem Material, das infolge ungleicher Schrumpfung oder Quellung sehr verändert sein kann, gemacht wurden.

Im großen und ganzen sind die regionalen Unterschiede der dem Knochen auflagernden Weichteilschichten an den gemessenen Punkten bei allen bis jetzt beobachteten Rassen gleichsinnig und deutlich. Es sei nur an das allmähliche Dünnerwerden der Haut auf dem Nasenrücken von oben nach unten und auf das umgekehrte Verhalten auf der Stirne hingewiesen. Gleiche Anforderungen und Bauverhältnisse bedingen diese Übereinstimmung.

Weichteildicke bei Angehörigen verschiedener Rassen.

Punkte	13 ♂ Europ. Welcker	33 ♂ Europäer His	9 ♂ magere Zuchthäusler His	21 ♂ Europ. Kollmann-Büchly	6 ♂ Chinesen Birkner	2 ♂ Papua Fischer	9 ♂ Melanesier Fischer und Moorman	3 ♂ Herero Eggeling
Oberer Stirnrand a. d. Haargrenze	—	4,06	3,4	3,07	4,24	3,55	—	3,93
Unterer Stirnrand auf d. Glabella	—	5,10	3,9	4,29	5,45	4,10	3,6	5,36
Nasenwurzel	5,9	5,55	4,8	4,31	6,57	2,95	3,4	4,76
Nasenbeinmitte	3,3	3,37	3,0	3,13	5,68	2,45	1,9	3,76
Nasenbeinspitze	2,2	—	—	2,12	2,38	2,90	2,0	3,43
Oberlippenwurzel dicht unter der Nasenscheidewand	—	11,49	10,8	11,65	11,20	9,60	10,1	12,16
Oberlippengrübchen	—	9,51	8,16	9,46	11,65	9,80	10,5	13,63
Kinnlippenfurche	—	10,26	8,5	9,84	11,02	9,15	8,7	10,46
Kinnwulst	—	11,43	8,5	9,02	12,08	9,10	9,0	9,80
Unter dem Kinn	—	6,18	4,1	5,98	5,70	5,65	3,7	5,26
Mitte der Augenbrauen	—	5,89	4,6	5,41	6,63	5,05	3,9	6,85
Mitte des unt. Augenhöhlenrandes	—	5,08	3,75	3,51	5,52	5,15	2,3	5,65
Unterkieferrand vor M. masseter	—	8,65	4,75	7,76	7,08	10,10	3,8	9,68
Wurzel des Jochbogens vor d. Ohr	—	6,07	3,8	7,42	8,59	7,40	4,5	11,03
Höchster Punkt des Jochbogens	—	—	—	4,33	5,77	8,05	3,4	4,46
Unter dem Jochbeinwinkel in der Mitte des Jochbeins	—	—	—	—	7,72	—	4,1	6,41
Höchster Punkt des Wangenbeins	—	—	—	6,62	10,60	4,90	4,0	7,31
Unterkieferast in halber Höhe des M. masseter	—	18,05	13,0	17,01	17,10	20,50	14,8	18,63
Kieferwinkel	—	12,21	8,0	8,72	11,73	17,50	6,0	13,61
Gr. Schädelbreite (Parietale)	—	—	—	—	—	—	—	6,26
Opisthokranion	6,8	—	—	—	8,0	—	—	7,60

Auch ist die Weichteilbedeckung im männlichen Geschlecht in der Regel eine stärkere als bei der Frau, nur im Gebiet des Jochbogens und wahrscheinlich auch des Wangenbeines, besitzt die letztere größere Dicken. Die Kopfschwarte ist dünn bei Kindern und in höherem Alter, in letzterem Fall wohl im Zusammenhang mit der Atrophie der Haarfollikel und dem Ausfall der Haare.

Auch Rassenunterschiede ergeben sich schon aus den vorliegenden Beobachtungen und werden bei ausgedehnteren Untersuchungen sicher noch deutlicher hervortreten[1]). Gegenüber dem Europäer ist die Weichteillage beim Chinesen dicker an der Nasenwurzel, auf dem Nasenrücken, über den Augen, an der Jochbeinwurzel und besonders in der Wangenregion und gegen den Unterkiefer zu. Hauptsächlich auf dem Wangenbein kommt es zur Ausbildung eines mächtigen Fettlagers, des Panniculus malaris, der die außerordentliche Breite und Flachheit des Gesichtes hervorruft, wie sie für Mongolen und Verwandte charakteristisch ist (Fig. 211 und 212). Diese Fettauflagerung auf dem Wangenbein kann besonders bei den Frauen dieser Rassen so stark sein, daß in der Profilansicht die Nasenwurzel nicht über sie hinausragt (Fig. 213).

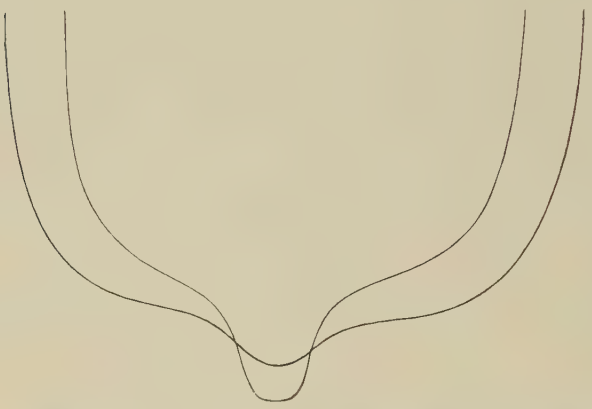


Fig. 211. Horizontale Geischtskurve eines Mongolen und eines Europäers. Die Kurve ist von einem Tragus zum anderen horizontal über die höchste Erhebung der Wangenregion gelegt worden.

Auch die Dicke der Hautbedeckung über der an sich schon flachen Nasenwurzel verstärkt den mongoloiden Gesichtsausdruck, der durch den Bau des Schädels nur in beschränktem Maße bedingt ist. Bei Japanern soll sich sogar die Dicke der Weichteile mit der Verfeinerung des Typus noch vermehren, während das Gesichtsskelet eher schmächtiger wird und zurücktritt (Baelz).

Bei Herero und Papua fehlt der Panniculus malaris; letztere zeigen höhere Dickenwerte, besonders in der Unterkieferregion, wohl im Zusammenhang mit der starken Entwicklung der Kaumuskulatur, während die Herero große Dicken an der Oberlippe, an der Jochbeinwurzel und um die Augen aufweisen. Die Dickenentwicklung der Integumentallippe, die zur Procheilie führt, ist auf Rechnung sowohl des Unterhautfettes wie des M. orbicularis oris, die beide gegenüber dem Europäer mächtig entfaltet sind, zu setzen.

Die regionalen Verschiedenheiten in der Weichteildicke be-

1) Vgl. hierzu auch die Untersuchungen Kajavas (1926) an der Haut der Finnen, an welchen K. auch die Knäuel- und Talgdrüsen untersucht hat und, im Vergleich zu Kölliker, zu einigen abweichenden Resultaten kommt, die rassenmäßig bedingt sein können.

dingen ferner eine wenn auch geringe Ungleichheit in der allgemeinen Form des Kopfes und des Schädels und machen es unmöglich, kephalometrische und kraniometrische Indices einander direkt gleichzusetzen. Die frühere Annahme, daß ein Abzug von 1.7 oder 2 Einheiten genüge, um den Längenbreiten-Index des Kopfes in denjenigen des Schädels umzuwandeln, ist schon deshalb unrichtig, weil dabei die Schädelform außer acht gelassen ist. In welchem Grade diese den Längenbreiten-Index beeinflußt, ist aus der folgenden Gegenüberstellung ersichtlich.

Fig. 212. Eskimofrau aus Umanak (NW-Grönland). Phot. Heim.

Längenbreiten-Index.

	am Kopfe	am Schädel
dolichokephal	x—75,9	x—74,9
mesokephal	76,0—80,9	75,0—79,9
brachykephal	81,0—85,4	80,0—84,9
hyperbrachykephal	85,5—x	85,0—x

Betreffs der Umrechnung anderer Indices vergleiche die somatometrische und kraniometrische Technik. Bei der individuellen Variabilität der Weichteildicken können diese Umrechnungen allerdings nur für größere Reihen als genau gelten, denn bei schlechtgenährten Individuen ist die Differenz der Kopf- und Schädelmaße und daher auch diejenige der Indices geringer als bei gutgenährten (Weisbach, 1889).

Fig. 213. Palaungfrau im Profil mit starkem Panniculus malaris.

Auf Grund der oben angegebenen Weichteildicken sind auch Rekonstruktionen der Gesichtsweichteile und der Physiognomie auf bestimmte Schädel ausgeführt worden. Alle diese Versuche können aber nur in sehr beschränktem Maße Anspruch auf Richtigkeit, d. h. Lebenswahrheit machen, da die individuelle Variabilität der Weichteildicken eine sehr große ist, und da ferner die knöcherne Unterlage keine Anhaltspunkte für die Form der Nase, des Mundes, der Ohren, für die Art und Größe der Augenspalten, der Wangenfülle usw. gibt. Form und Gestalt dieser Weichteile bedingen aber in höherem Maße als die Maßverhältnisse des Gesichtes die Physiognomie.

II. Weichteile der Augenregion.

Bau und Entfaltung der die Orbita bedeckenden Weichteile des sogenannten Lidapparates sind für Gestaltung und Ausdruck des Gesichtes von größter Bedeutung. Die größere Beweglichkeit des oberen Augenlides, die Entwicklung eines eigentlichen Tarsus, d. h. einer wohldifferenzierten, deutlich abgegrenzten, derben und hohen Bindegewebsplatte, welche die Meibomschen Drüsen in sich schließt, sind Bildungen, die nur bei den Primaten vorkommen[1]). Im Zusammenhang mit dem letztgenannten Merkmal steht ferner die weite Öffnung der Lidspalte in horizontaler Richtung, die außer der Cornea auch mehr oder weniger große Teile der Sklera freilegt, d. h. sichtbar werden läßt. Sie erfährt ihre höchste Ausbildung beim Menschen

1) Bei Haussäugetieren finden sich tarsusähnliche Differenzierungen, die von verschiedenen Autoren auch als „Tarsus" bezeichnet werden.

und ist in ihrem Entstehen vermutlich an Umgestaltungen des Nasenskelets und Oberkiefers sowie an Form und Größe des Bulbus gebunden.

Aber gerade im Hinblick auf die Entfaltung und die allgemeine Form der Lidspalte bestehen auffallende Rassenunterschiede. Der schmale, enge Augenschlitz vieler mongolider Typen, der Buschmänner usw. bildet einen merkwürdigen Kontrast zu der weit geöffneten stark bikonvexen Lidspalte des Europäers. Die größte Höhe der Lidöffnung bei letzterem beträgt im Mittel 10 mm, beim Japaner nur 8,78 mm. Die geringste Lidöffnung im vertikalen Sinne haben Tschuktschen, Jakuten, Tungusen, Ostiaken, Samojeden, Lappländer, Eskimo, Buschmänner und Hottentotten (Fig. 214).

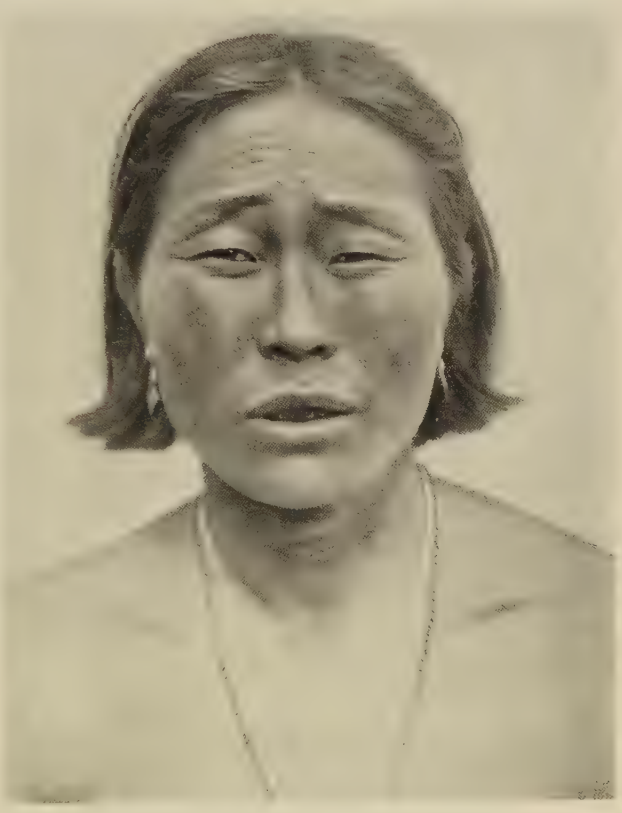


Fig. 214. Tunguse. Phot. Jochelson.

Nicht zu übersehen ist, daß eine enge Lidspalte bei häufiger Sonnenblendung durch habituelle Muskelkontraktion erworben werden kann, wie dies bei den Schingu-Indianern der Fall ist, die sich die Cilien auszureißen pflegen.

Auch die Breite der Lidspalte (Länge der Lidspalte, n. Pöch), also ihre Ausdehnung in horizontaler Richtung, scheint rassenmäßig verschieden zu sein, wenigstens ist für Chinesen, Javanen und Japaner eine kürzere Lidspalte nachgewiesen, als sie Europäer im Mittel besitzen. Bei den Zigeunern ist die Breite der Lidspalte relativ größer bei der Frau als beim Mann, während sonst das Umgekehrte der Fall zu sein scheint.

Breite der Lidspalte.

	♂	♀	
Chinesen von Setschuan	26,6 mm	—	Legendre
Javanen	27,0 (25–30)	26,4 (24—30) mm	Steiner
Pariser	27,5	30,0	Topinard
Japaner	28,9 (24—33,5)	28,0 (24—33)	Onishi
Deutsche	30,0	29,0	Quételet
Rumänen	32,0	—	Pittard
Griechen	32,9	—	,,
Türkische Zigeuner	33,3	—	,,
Kalmücken	34,8	31,7	Deniker

Die bestimmenden Ursachen dieser verschiedenen Bildungen liegen vorwiegend in dem Bau des oberen Augenlides, und man erkennt die charakteristischen Unterschiede am besten an einer Gegenüberstellung der europäischen und japanischen Augenlider.

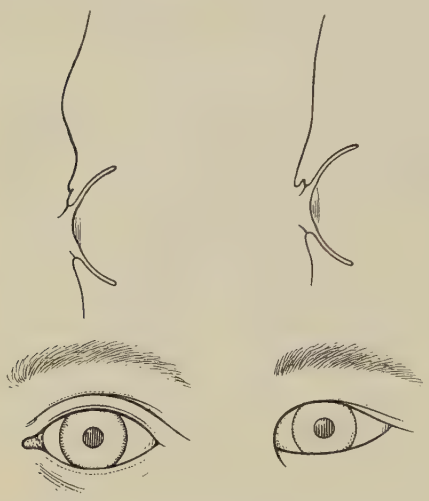


Fig. 215. Schema eines europäischen und japanischen Lidapparates im Schnitt und in der Ansicht von vorn. Modifiziert nach Baelz.

Von vorn betrachtet bedeckt das obere Augenlid des Europäers als eine breite Hautfalte den oberen Teil des Augapfels. Sein freier Rand zieht in leicht geschwungenem konkavem Bogen vom inneren zum äußeren Augenwinkel, wo er mit dem Rande des unteren Augenlides in spitzem Winkel zusammentrifft. Am inneren Augenwinkel dagegen gehen die beiden Lidränder in weniger spitzem Winkel ineinander über, und in der von ihnen gebildeten offenen Ausbuchtung liegt, von außen deutlich sichtbar, die rötliche Caruncula lacrimalis. Durch dieses Verhalten der freien Lidränder bekommt das Europäerauge den charakteristischen relativ weiten, medial abgerundeten und ausgebuchteten, lateral dagegen zugespitzten Augenschlitz.

Da der Schluß der Augenlider vorwiegend durch ein Senken des oberen und nur wenig durch ein Heben des unteren Augenlides hervorgerufen wird, so ist das erstere mächtiger entwickelt und bildet bei geöffnetem Auge eine sogenannte „Deckfalte“, die hoch oben auf dem Lid liegt, ja oft unter

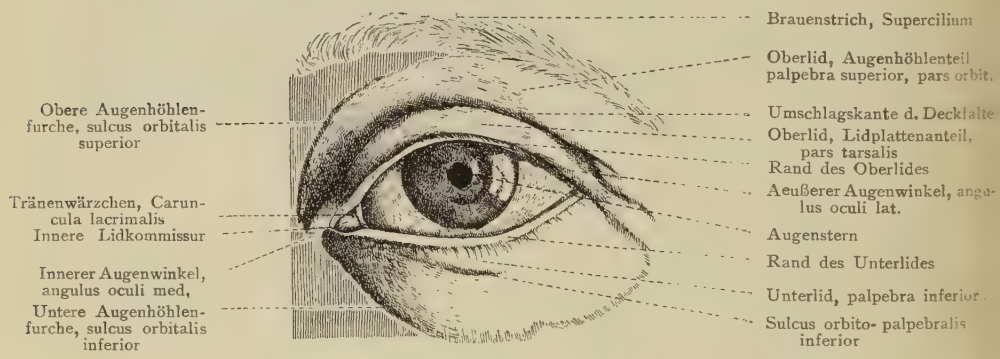


Fig. 216. Geöffnete Lidspalte eines Auges von links. Nach H. Pöch (1924).

dem oberen Orbitalrand verschwindet. In der Regel bedeckt sie den oberen Abschnitt der Pars tarsalis des Lides. Sie läuft nicht genau parallel dem freien Lidrande, sondern in etwas flacherem Bogen, so daß sie den äußeren Augenwinkel überschreitet und außerhalb desselben verstreicht.

In dem anderen Verhalten dieser Deckfalte besteht die Besonderheit des sogenannten Mongolenauges. (Vgl. Fig. 215.) Beim Japaner be-

findet sich diese sekundäre Falte in einer viel tieferen Lage, so daß sie sogar den freien Lidrand überdeckt Ferner zieht sie über den

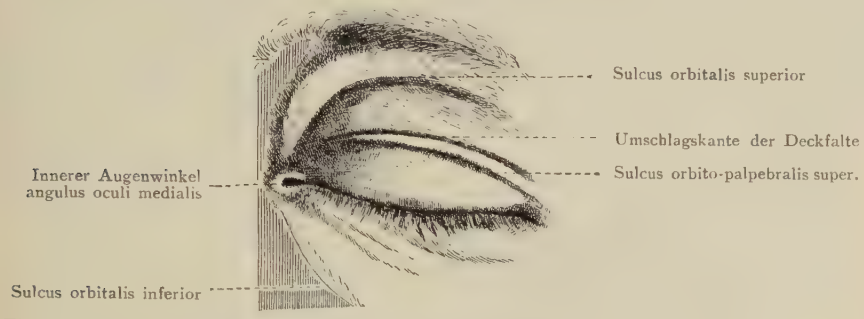


Fig. 217. Geschlossene Lidspalte eines Auges von links. Nach H. Pöch (1924.)

inneren Augenwinkel hinweg und verwächst unter Bildung einer halbmondförmigen Randfalte, Plica marginalis sive nasalis, mit der seitlichen Nasenhaut. Ob diese Plica marginalis als ein Teil, d. h. die Fortsetzung der Deckfalte betrachtet werden muß, oder ob es sich um eine Bildung sui generis handelt, ist noch nicht festgestellt; beide Falten hängen jedenfalls am charakteristischen Mongolenauge so eng miteinander zusammen, daß sie als ein einziges Merkmal aufgefaßt werden müssen. Auf diese Weise ist bei Mongolen der innere Augenwinkel mit der Caruncula lacrimalis je nach der Breite der Falte mehr oder weniger bedeckt, d. h. nicht sichtbar. Ferner wird die obere Begrenzung der Lidspalte hier gar nicht vom Lidrand, sondern von der Deckfalte

Fig. 218. Chingpaw-Mädchen (N. Burma). Phot. Wehrli.

gebildet, und der freie Lidrand des oberen Augenlides kommt erst bei geschlossener Lidspalte zum Vorschein. Da die Deckfalte sich nach außen hebt und dort verstreicht, so entsteht der Eindruck, als ob zwei äußere Augenwinkel vorhanden wären. Die Cilien scheinen sehr kurz zu sein und aus der Tiefe zu kommen, obwohl sie doch wie beim Europäer, am freien, hier aber verdeckten Lidrande stehen. Hebt man die Deckfalte mit dem Finger in die Höhe, so wird der innere Augenwinkel, der sich, seiner Form nach, von dem europäischen nicht unterscheidet, sichtbar. Infolge der schwachen Ausbildung der Arcus superciliares und der Dicke des Augenlides fehlt beim Japaner die Einsenkung zwischen Stirn und Lidrand, und der Abstand der Augenbrauen vom freien Lidrand scheint daher sehr groß. Durch alle die genannten Bildungen wird eine extrem schiefe, d. h. von innen unten nach außen oben ansteigende Richtung des Augenschlitzes und in vielen Fällen auch ein in Wirklichkeit nicht vorhandener Strabismus convergens (Pseudostrabismus mongolicus Baelz) vorgetäuscht. Verstärkt wird dieser Eindruck vielfach noch durch Form und Richtung der Augenbrauen (Fig. 218). In Japan haben 76 Proz. der beobachteten Individuen rein japanischen Typus der Augenlider und bei sämtlichen Gruppen mit mongolischem Einschlag ist die Bildung weit verbreitet. Zählt man auch die Fälle einer schwachen Entwicklung und einer Andeutung der Mongolenfalte mit, so ergibt sich ungefähr folgende Verteilung des Vorkommens:

Fig. 219. Europäischer Knabe mit Epicanthus.

Südchinesen	100 Proz.	Battak	60 Proz.
Delimalayen	80 „	Javanen	52 „
Orang Kubu	70 „	Schingu-Indianer	41 „

Bei Orang Kubu-Frauen fand Hagen die Mongolenfalte nur in 67 Proz., dafür überwogen aber die stärkeren Grade der Ausbildung. Die Neger zeigen europäischen Typus der Lidbildung.

Eine der Plica marginalis entsprechende Bildung findet sich übrigens auch in Form des sogenannten Epicanthus, d. h. einer die medialen Partien des oberen und unteren Augenlides verbindenden Hautfalte in ziemlichem Prozentsatz beim Europäer im Kindesalter (Fig. 219), verschwindet aber allmählich mit dem Wachstum und bleibt nur äußerst selten beim Erwachsenen bestehen.

Dies beweist eine an der Münchener Bevölkerung aufgestellte Statistik.

Epicanthus bei der Münchener Bevölkerung.

	♂	♀
1—6 Monate	33,1 Proz.	32,6 Proz.
7—11 „	25,6 „	25,5 „
im 2. Jahr	20,3 „	18,0 „
„ 3.—6. Jahr	14,0 „	5,1 „
„ 7.—11. „	4,4 „	3,2 „
„ 12.—25. „	3,3 „	2,6 „

Die starken Formen eines Epicanthus waren allerdings nur in 6 Proz. vorhanden. In Rußland scheint das Vorkommen häufiger zu sein. Dies veranlaßte Metschnikoff, die Europäer als Abkömmlinge der Kalmücken zu betrachten, die er als die älteste Rasse beansprucht, da bei ihnen das Mongolenauge besonders stark ausgeprägt ist. Bei den meisten Negroiden, ebenso bei Affen, kommt der Epicanthus weder im kindlichen noch im erwachsenen Alter vor. Nur von Hottentotten wird er beschrieben, und Fischer fand ihn auch unter den Kindern der südafrikanischen Bastards in 33 Proz.

Fig. 220. Chorota-Indianer mit Mongolenfalte. Phot. Lehmann-Nitsche.

Die Plica marginalis als einen infolge der flachen Nasenbildung bei Mongoliden und europäischen Kindern vorhandenen Hautüberschuß zu deuten, ist wohl unhaltbar, da viele Rassen mit entsprechend flacher Nasenwurzel keine Spur einer solchen Augenfalte zeigen. Sie ist vielleicht durch die lockere Beschaffenheit des Unterhautbindegewebes bedingt (Onishi), oder als eine Hemmungsbildung, d. h. als ein Stehenbleiben auf einer niederen Entwicklungsstufe aufzufassen.

Die beim Europäer und Japaner so verschiedene Ausbildung der Deckfalte hängt mit der in beiden Gruppen verschiedenen Endigung der Sehne des M. levator palpebrae sup. zusammen (Fig. 221 u. 222). Die Sehnenfasern dieses Muskels steigen in die zentrale Bindegewebsschicht herab, ohne daß man ihre flächenhafte Anheftung an der Vorderseite des Tarsus nachweisen könnte. Die ausstrahlenden Fasern verlaufen zwischen den Bündeln des

M. orbicularis, treten in das subkutane Bindegewebe ein und enden in ihrer Mehrzahl in der Gegend der Furche der Deckfalte. Da die Deckfalte beim Japaner bis zum freien Lidrand herabreicht, so findet sich die Sehnenendigung des M. levator palpebrae auch sehr tief. d. h. nahe dem Lidrand: beim Europäer und Neger dagegen, wie übrigens auch bei den Affen, endet mit hochgelegener Deckfalte auch die Sehne viel höher (Adachi).

Ein weiterer Unterschied in dem Augenlid des Japaners und des Europäers besteht in der starken Fettablagerung bei ersterem und der Fettarmut

Fig. 221. Sagittalschnitt durch das obere Augenlid einer Japanerin. Europäischer Typus. 7mal vergrößert. (Nach Adachi.)

bei letzterem. Das Fett lagert sich in großen Mengen sowohl im Unterhautbindegewebe wie in der zentralen Bindegewebsschicht, und zwar im Orbitalwie im Tarsalteil ab und bedingt dadurch eine beträchtliche Dicke des Lides. Durch die etwas mehr hervortretende Lage des Augapfels, hervorgerufen durch die größere Ausdehnung der unteren und die vorgeschobene Lage der oberen Tränendrüse (Masugi, 1912) beim Japaner gegenüber dem Verhalten beim Europäer, wird dieser Eindruck des dicken Lides noch verstärkt. Auch ist die Orbita der Mongoliden in einigen Punkten von derjenigen der Europäer verschieden. Bei Mongoliden liegt das Dakryon höher, der untere

Orbitalrand ist im ganzen horizontal gerichtet und der obere steigt, anstatt sich zu senken, nach außen an (Regalia, 1889).

Auch bei Buschmännern, Hottentotten und südafrikanischen Bastards findet sich eine, meist aber nicht immer durch Fetteinlagerung verdickte Deckfalte des oberen Augenlides, die aber in der Regel auf die Mitte des Lides beschränkt ist oder sich in einzelnen Fällen gegen den äußeren Augenwinkel

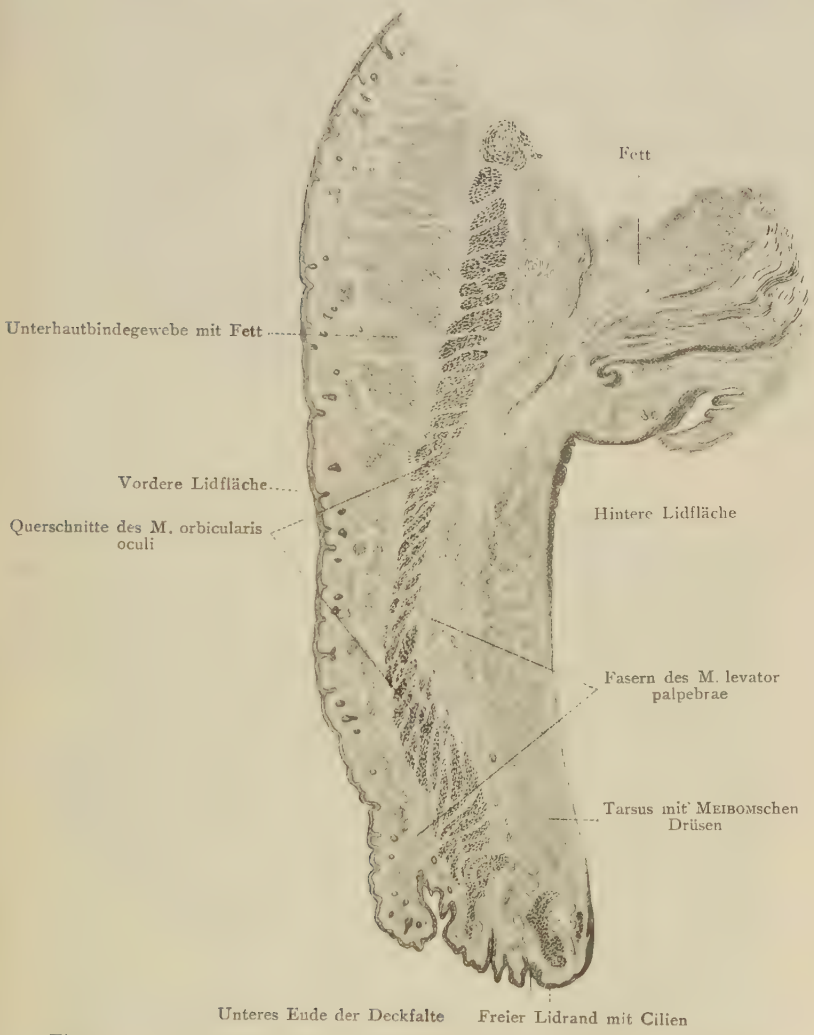


Fig. 222 Sagittalschnitt durch das obere Augenlid einer Japanerin. Japanischer Typus. 7mal vergrößert. (Nach Adachi.)

herabsenkt (Fig. 223 u. 224), während sie bei den Mongolen nach außen ansteigt (Pöch, Fischer). Sie tritt auch nicht oder nur äußerst selten in Verbindung mit der oben beschriebenen Plica marginalis, läßt die Caruncula lacrimalis frei und muß daher als eine von der Mongolenfalte verschiedene Bildung angesehen werden.

Daneben findet sich aber auch bei Hottentotten, Bastards, ja selbst

im südlichen Sudan (Mongalla-Provinz) unter Bari, Latuka, Didinga, selbst unter den Nuba des südlichen Kordofan echter Epikanthus der Mongolenfalte, ohne daß deshalb genetische Beziehungen anzunehmen wären (Seligman, 1924). Man spricht mit Recht in diesen Fällen von Pseudomongolismus.

Fig. 223. Südafrikanischer Bastard mit mittlerer Deckfalte des oberen Augenlides. Phot. Fischer.

Fig. 224. Hottentottenweib mit mittlerer und seitlicher Deckfalte. Phot. Pöch.

Abgesehen von diesen großen Unterschieden in der Gestalt der Lidspalte, wie sie durch den europäischen und japanischen Typus repräsentiert werden, finden sich noch feinere Differenzen, die aber noch wenig studiert sind. Sie beruhen meist auf der verschiedenen Höhenlage der beiden Augenwinkel und auf der wechselnden Schweifung der Lidränder. Obwohl auch beim Europäer der äußere Augenwinkel 2—5 mm höher gelegen ist als der innere, scheint die Augenspalte doch im ganzen horizontal gelagert. Für Japaner

wird eine Höhendifferenz der beiden Winkel von 4,62 mm beim Mann und 4,58 mm bei der Frau angegeben. Südamerikanische Indianer nehmen ungefähr eine Mittelstellung zwischen Europäern und Mongoloiden ein. Der Winkel[1]), den die Lidspaltenachse mit der Horizontalen bildet, beträgt bei Annamiten ♂ 4°36, bei ♀ 4°99, bei Cambodschanerinnen 5°39, mit einem individuellen Minimum von 1° und einem Maximum von 10°. (Vgl. auch Fig. 218.) Unter den südafrikanischen Bastards ist die Schrägstellung der Lidspalte bei Kindern häufiger als bei Erwachsenen, scheint sich also mit dem Auswachsen des Gesichtes mehr zu verlieren.

Bei manchen Rassen verbindet sich mit der höheren Lage des äußeren Augenwinkels eine eigentümliche Schweifung des unteren Lidrandes. So verläuft der untere Lidrand z. B. bei den Senoi, mehreren südamerikanischen Formen und den eben genannten Bastards medial zunächst ganz flach, d. h. horizontal, um in seinem lateralen Abschnitt stark nach oben anzusteigen. Umgekehrt entsteht durch ein spitzes Ausziehen der Lidränder nach außen die sog. Mandelform des Augenschlitzes, die in Südeuropa und bei semitischen Völkern am häufigsten beobachtet wird und besonders aus ägyptischen Bilddarstellungen bekannt ist. Sie scheint aber doch mehr nur eine individuelle Bildung, als ein Rassencharakter zu sein[2]).

Alle diese Lidbildungen haben einen Einfluß auf den physiognomischen Eindruck der Augenstellung und des Augenabstandes. So scheinen bei Vorhandensein einer Mongolenfalte die Augen viel weiter voneinander abzustehen (vgl. Fig. 218), als wenn die inneren Augenwinkel offen liegen und die Lidspalte lang ist.

Die Breite zwischen den inneren bezw. äußeren Augenwinkeln zeigt die folgenden Rassenunterschiede:

Breite zwischen den inneren Augenwinkeln.

	♂	♀	Autor
Pariser	31,5 mm	30,0 mm	Topinard
Baschkiren	31,6 „	— „	Nicolsky
Griechen	32,1 „	— „	Pittard
Badener	32,3 „	32,0 „	Fischer
Mawambi-Pygmäen	32,3 „	31,6 „	Czekanowski
Türkische Zigeuner	32,4 „	— „	Pittard
Rumänen	32,9 „	— „	„
Fiot	33,0 „	— „	Poutrin
Eskimo	33,5 „	31,6 „	Duckworth
Jakuten	34,8 „	33,9 „	Maino
Aino	34,8 „	32,8 „	Montandon
Belgier	35,0 „	34,0 „	Quételet
Buriaten	35,7 „	— „	Talko-Hryncewicz
Labrador-Eskimo	36,0 „	— „	Virchow
Buschmänner	36,0 „	35,0 „	Werner
Fan	36,0 „	— „	Poutrin
Jakoma	36,1 „	— „	Girard
Chalchas	36,3 „	— „	Talko-Hryncewicz
Tungusen	36,4 „	— „	„ „
Hottentotten	37,2 „	35,2 „	Fischer
Annamiten	39,0 „	37,6 „	Mondière

1) Dieser Winkel wird leicht dadurch gemessen, daß man die Basis eines Transporteurs an die beiden Winkel eines Auges anlegt. Ein an das Zentrum des Transporteurs gehaltenes Senkblei erlaubt die direkte Ablesung des Winkelgrades.

2) Lipiec fand bei polnisch-jüdischen Neugeborenen folgende Formen vertreten:

Lidspaltenform.

	♂	♀
Mandelförmig	27,0 Proz.	35,1 Proz.
Gemischt	30,6 „	22,0 „
Spindelförmig	52,4 „	43,0 „

Breite zwischen den äußeren Augenwinkeln.

	♂	♀	Autor
Buschmänner	85,0 mm	85,0 mm	Werner
Mawambi-Pygmäen	92,8 „	85,2 „	Czekanowski
Badener	— „	92,1 „	Fischer
Rumänen	96,9 „	— „	Pittard
Griechen	98,0 „	— „	„
Türkische Zigeuner	98,9 „	— „	„
Litauer	100,0 „	97,4 „	Baronas
Kalmücken	104,4 „	— „	Koroljow

Bei diesem Maß spielt natürlich auch die absolute Kopfgröße eine Rolle, und eine genaue Meßtechnik ist von großer Wichtigkeit. Über die Pupillendistanz vergleiche unter Kopfwachstum.

Erwähnung verdient noch die verschiedenartige Ausbildung der Plica semilunaris conjunctivae, die als ein Rudiment der bei den Tieren oft sehr kräftig entwickelten Palpebra tertia (Nickhaut) anzusehen ist. Sie legt sich beim Menschen schon frühe bald nach den Lidern an, unabhängig von der viel später auftretenden Karunkelanlage, und stellt während gewisser früher Stadien des Embryonallebens eine relativ größere Bildung dar, als während des postembryonalen Lebens (Ask). Ihre Rückbildung steht im Zusammenhang mit der besseren Entwicklung des oberen und des unteren Augenlides beim Menschen und mit dem Verschwinden des M. retractor bulbi, doch sind auch in der menschlichen Plica noch Spuren glatter und quergestreifter Muskelfasern nachgewiesen worden. Sie besteht beim erwachsenen Menschen nur noch in einer hinter der Caruncula lacrimalis gelegenen sichelförmigen lateralwärts konkaven Falte der Bindehaut, die am inneren Augenwinkel vom Fornix sup. zum Fornix inf. der Conjunctiva zieht und deren hörnerförmig gestaltete Enden vor der Augenmitte verstreichen. Ihre Breite ist individuell sehr verschieden, schwankt meistens zwischen 1 und 2 mm, scheint aber im frühen Kindesalter relativ etwas breiter zu sein. Die Angabe, daß die Plica der Senoi, Melanesier und Mikronesier 4—5 mm messe, hat sich nicht bestätigt. Besonders stark scheint sie bei Aino entwickelt zu sein, denn die Entfernung von der Mitte ihres konkaven Randes bis zum inneren Hornhautrand beträgt bei Individuen dieser Rasse nur 8—12 mm, bei einer Frau sogar nur 3 mm (bei möglichst stark temporalwärts gewendetem Augapfel) (Masugi). Einzelne exzessive Fälle kommen aber bei allen Rassen vor; genaue Messungen an größeren Reihen fehlen noch.

Bei sämtlichen niederen und höheren Affen enthält die Plica in ihrem Grunde konstant ein kleines Knorpelstückchen aus elastischem Knorpel (Bartels), das dem Gebilde als Stütze dient, und an welchem die oben erwähnten Muskelfasern inserieren. Auch beim Menschen ist dieses Knorpelplättchen nachgewiesen worden, und zwar bis jetzt in folgender Verteilung:

bei 16 afrikanischen Negern in 75 Proz. (Giacomini),
„ 25 Hottentotten und Herero in 48 Proz. (Bartels),
„ 12 Aino in 41 Proz. (Masugi),
„ 25 Japanern in 20 Proz. (Adachi), überwiegend bei Frauen,
„ 548 Europäern in 0,73 Proz. (Giacomini).

Bei den Negriden kommt diese als Theromorphie zu deutende Bildung also in relativ sehr hohem Prozentsatz vor, während sie bei Europäern fast vollständig fehlt. Die Form des Knorpelblättchens ist beim Menschen meist rundlich mit stumpfen Rändern und bikonvex. Seine Größe schwankt außerordentlich. Die bisher beobachteten Maximalwerte sind: Höhe = 3,8 mm, Breite = 2,5 mm, und Dicke = 1 mm (bei einem Hottentotten).

In einem Falle ist bei einem Japaner sogar ein größter Durchmesser von 7 mm gefunden worden.

Eine bei Affen in der Mitte des freien Randes der Plica durch dunklere Färbung ausgezeichnete knötchenartige bindegewebige Verdickung scheint beim Menschen zu fehlen.

Der früher behauptete und in der Kunst häufig dargestellte sexuelle Unterschied hinsichtlich der Größe und der Krümmung des Augapfels besteht in Wirklichkeit nicht. Nach genauen Messungen beträgt der Krümmungsradius der Hornhaut in der Gesichtslinie beim ♂ im Mittel 7,858, beim ♀ 7,799, im horizontalen Meridian 7,83 und 7,82 (Greeff).

III. Weichteile der Mundregion.

In höherem Maße als in der Augenregion ist die Gestaltung der Weichteile der Mundgegend von Form und Bau des Schädels, d. h. der Al-

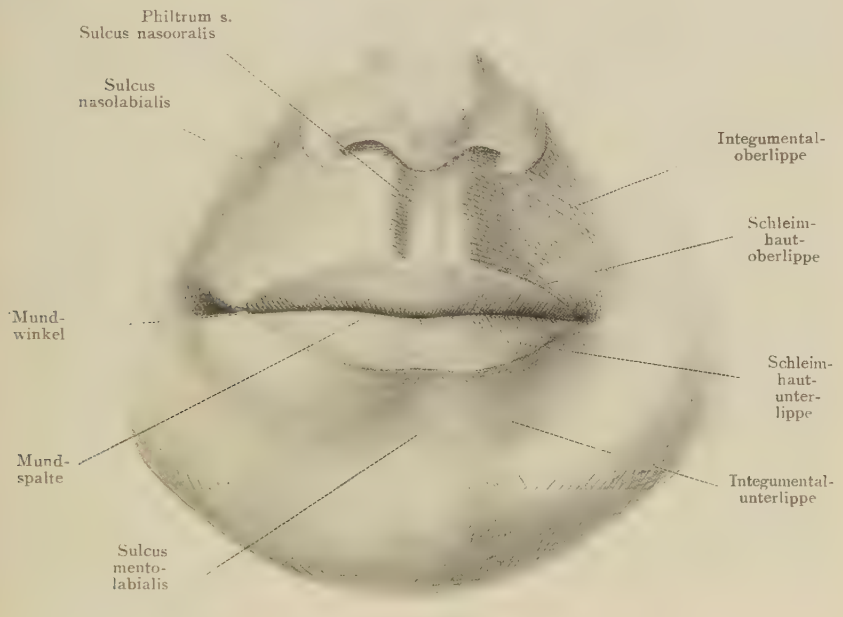


Fig. 225. Schema der Weichteile der Mundregion.

veolarfortsätze der Kiefer abhängig. Trotzdem besteht eine rassenmäßige Ausbildung der Lippen, die in keiner Weise durch die knöcherne Unterlage bedingt ist und als selbständiges Gebilde angesehen werden muß[1]).

Für die anthropologische Betrachtung ist es wichtig, zunächst rein nach dem makroskopischen Bilde, Integumentallippen von Schleimhautlippen zu trennen und trotz ihrer gegenseitigen Abhängigkeit gesondert zu behandeln.

1) Vgl. hierzu J. Weninger u. H. Pöch, (1924), Leitlinien zur Beobachtung der somatischen Merkmale des Kopfes und Gesichtes am Menschen (Mitt. Anthrop. Ges. Wien, Bd. 54, S. 240 ff.). Ein Schema für die Falten und Furchen des Ganzgesichtes befindet sich ebenda (S. 237), für das Gesichtsprofil S. 246, für die knöcherne, knorpelige äußere Nase S. 247ff. (siehe dieses Lehrbuch S. 558) und die dazu gehörigen Beobachtungsblätter.

Die Integumentallippen sind Teile der Gesichtshaut, die den starken M. orbicularis einschließen und seitlich in die Wangenhaut übergehen. Die Grenzen der Integumentaloberlippe sind gegeben durch die Nasenbasis, die beiden mehr oder weniger stark ausgesprochenen Sulci nasolabiales und durch die Grenze der Schleimhautoberlippe. Die Nasolabialfurchen laufen entweder in die Mundwinkel aus oder sie umziehen dieselben in einem flachen Bogen, um in die Begrenzung der Integumentalunterlippe überzugehen. Bei manchen Rassen (Senoi, Hottentotten) sind sie oft tief eingeschnitten und beginnen schon hoch oben auf der Nase (Fig. 226).

Fig. 226. Senoi mit stark ausgebildeten Nasolabialfalten.

Medial zieht von der Nase nach abwärts eine seichte Rinne, das Philtrum oder der Sulcus nasooralis, dessen leicht erhobene Seitenwälle gewöhnlich mit zwei kleinen Erhebungen am Saum der Schleimhautlippe enden. Durch dieses Philtrum bekommt die Integumentaloberlippe ein Relief und die Schleimhautgrenze eine Schweifung, die der Unterlippe fehlen. Bei den übrigen Primaten fehlt das Philtrum, was von KLAATSCH (1912) als ein sekundärer Zustand gedeutet wird.

Die Integumentalunterlippe setzt sich scharf durch den Sulcus mentolabialis von der Kinnregion ab. Ihre seitliche Begrenzung ist weniger deutlich. doch läßt sich der seitlich sich verflachende Sulcus mentolabialis bei vielen Individuen nach oben bis in die Gegend der Mundwinkel verfolgen. Die obere Grenze der Integumentalunterlippe wird durch den Saum der Schleimhautlippe gebildet. Auch im Innern der Mundhöhle sind diese Grenzen wenigstens medial deutlich.

An die Integumentallippen schließen sich dann die Schleimhautlippen (auch als roter „Lippensaum" bezeichnet) an, die aus Partien der Mundhöhlen-Schleimhaut bestehen, die nach außen gestülpt (NEUSTÄTTER) und daher bei ruhig geschlossenem Munde äußerlich sichtbar sind (vgl.

weiter unten). Durch ihren von dem Bau der äußeren Haut verschiedenen histologischen Charakter heben sie sich scharf von den Integumentallippen ab. An der Grenze zwischen beiden befindet sich ein durch seine andere Farbe auffallender Limitationsstreifen, der Lippensaum, der histologisch in gewissem Sinne einen Übergang zwischen Schleimhaut und äußerer Haut bildet und sich an der Oberlippe zu einer vorspringenden Lippenleiste erheben kann (Fig. 227). Bei Nordeuropäern kann allerdings selbst der Lippensaum fehlen oder wenigstens ganz undeutlich sein. Bei Senoi und Kubu erstreckt er sich nicht bis in die Mundwinkel, sondern verstreicht schon am äußeren Viertel der Oberlippe. Dadurch erscheint die Schleimhautpartie der Oberlippe kürzer als diejenige der Unterlippe.

Bemerkenswert ist ferner, daß die mediane, unterhalb des Philtrum gelegene Partie der Schleimhautoberlippe mehr oder weniger hügelförmig vorspringt und ein eigentliches Tuberculum labii superioris (Stieda) bildet. Die Grenze der beiden Schleimhautlippen gegeneinander bildet die geschlossene Mundspalte, an deren Ende, in den sogenannten Mundwinkeln, sie ineinander übergehen.

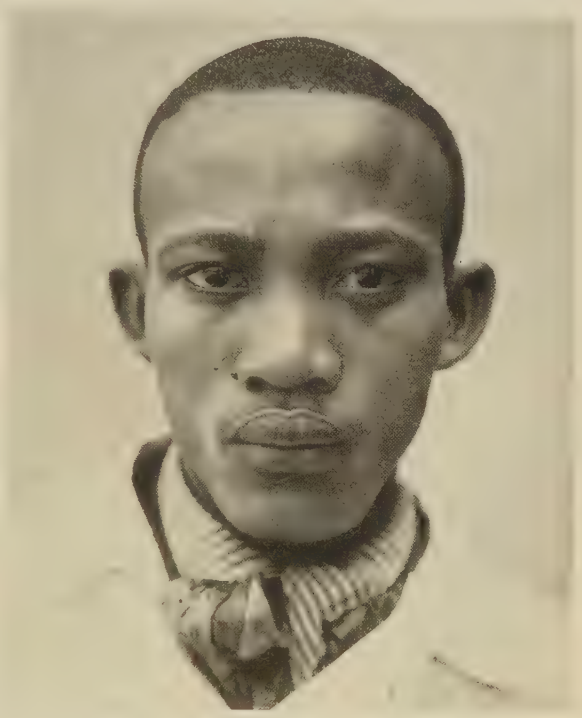


Fig. 227. Südafrikanischer Bastard mit Lippenleiste. Phot. Fischer.

Während der frühen Entwicklung sind die Verhältnisse wesentlich komplizierter. Beim menschlichen Neonatus läßt sich an den Schleimhautlippen noch deutlich eine Pars glabra von einer Pars villosa unterscheiden, und in der Mitte des Fetallebens treten sogar typische, vom Mundrandepithel gelieferte Fortsätze auf (Verschlußleisten nach Bolk), die allerdings ein vergängliches Gebilde darstellen, aber an ganz primitive Zustände erinnern, wie sie bei Beuteltieren bestehen.

Es ist selbstverständlich, daß die Ausbildung der Integumentallippen, besonders der Oberlippe, mit dem Bau der Alveolarfortsätze der Kiefer sich ändern muß. Bei den Affen, mit Einschluß der Anthropomorphen, bei welchen das Gewebe der Lippen sehr fettarm ist, liegen diese Hautpartien direkt dem Knochen auf und geben in der Ruhelage einfach dessen Form wieder (vgl. Fig. 178, S. 476). Bei den Hominiden aber, bei welchen der M. orbicularis oris, sowie das Unterhautfett eine starke Entfaltung erfahren hat, entsprechen sich Integumentallippe und Alveolarrelief nicht mehr genau,

ja beide können stark voneinander abweichen. Bei den extremen Formen ist die ganze Mundpartie wie geschwollen und springt stark vor, so daß man fast von einer Schnauzenbildung sprechen kann, besonders wenn die Naso-labialfurchen tief eingeschnitten sind (Fig. 232).

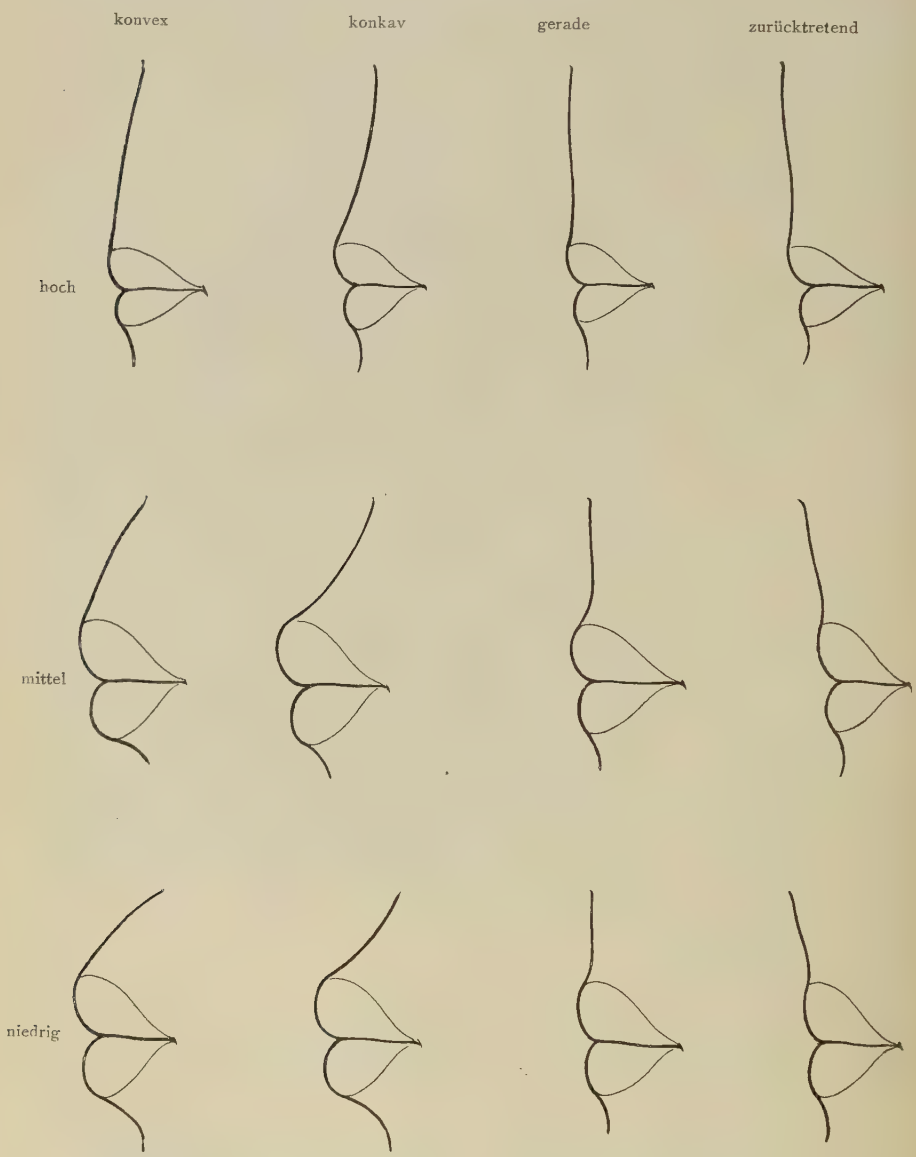


Fig. 228. Schema der Profilkontur der Integumental-Oberlippe bei verschiedener Höhenentwicklung.

Ist die Profilkontur der Medianpartie der Integumentaloberlippe bei Einstellung des Kopfes in die Ohraugen-Ebene annähernd senkrecht gerichtet, so spricht man von Orthocheilie (ὀρθός = gerade, χεῖλος = Lippe), ist

sie dagegen nach vorn geneigt von Procheilie. Letztere Bildung kommt in sehr verschiedenem Grade vor. Ein Zurücktreten der Profillinie hinter die Vertikale, sogenannte Opisthocheilie, ist relativ selten und findet sich

Fig. 230. Cochiti-Indianer mit Orthocheilie.

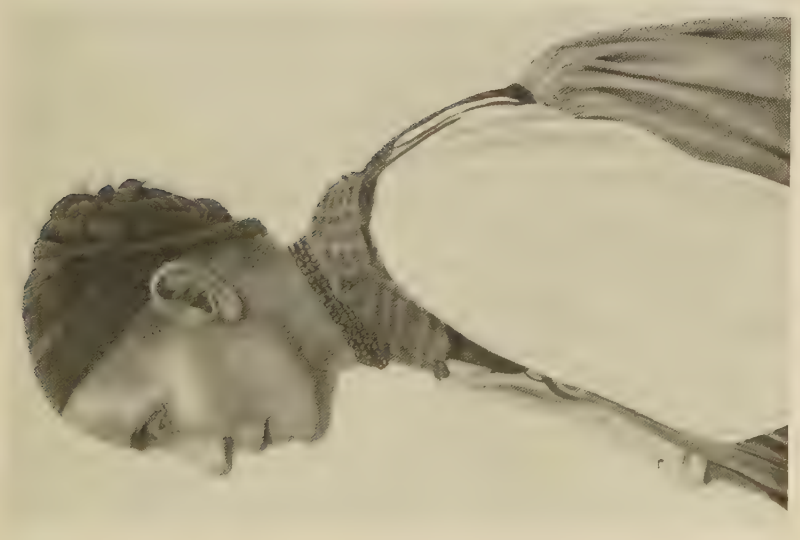


Fig. 229. Frau aus dem Walsertal (Tirol) mit Orthocheilie. Phot. Wacker.

wohl nur bei Europäern vorwiegend bei Nordländern und im weiblichen Geschlechte. Die Neigung der Profillinie der Integumentalunterlippe entspricht meist derjenigen der Oberlippe, variiert aber in engeren Grenzen. Orthocheilie ist selten; meist verbindet sich mit oberer Orthocheilie eine leichte untere Procheilie.

Die Profilkurve der Integumentaloberlippe kann ferner gerade verlaufen, konkav oder konvex sein, und auch hinsichtlich der Höhenentwicklung bestehen große Differenzen. So ergeben sich eine Reihe von Kom-

Fig. 231. Javanin mit schwacher Prochеilie.

Fig. 232. Hereromädchen mit starker Prochеilie. Phot. Fischer.

binationen und Formunterschiede, die in dem Schema S. 540 zur Darstellung gebracht sind. Vergleiche auch die Figuren 229—237.

Auffallend hoch und senkrecht gestellt ist die Integumentaloberlippe bei vielen Angelsachsen und dem sogenannten feinen Typus der Japaner, vielleicht im Zusammenhang mit der Leptoprosopie dieser Typen, obwohl

sich sonst eine strenge Beziehung zwischen Gesichtsbau und Lippenhöhe nicht nachweisen läßt. Eine relativ hohe, aber exzessiv konvexe Integumentaloberlippe findet sich bei den zentral-südafrikanischen Pygmäen und bei den Semang. Bei den übrigen Negroiden pflegt die Integumentaloberlippe meist konkav zu sein (Fig. 235 u. 236).

Die Integumentalunterlippe ist von geringerem Interesse, da, wie oben erwähnt, ihre Ausbildung in geringerem Grade derjenigen der Oberlippe entspricht.

Phylogenetisch wichtiger als die Integumentallippen sind die Schleimhautlippen, denn sie stellen in ihrer definitiven Ausprägung eine den Hominiden eigentümliche Bildung dar, die hinsichtlich Größe, Form und Farbe deutliche rassenmäßige Unterschiede zeigt. Nur beim Schimpansen

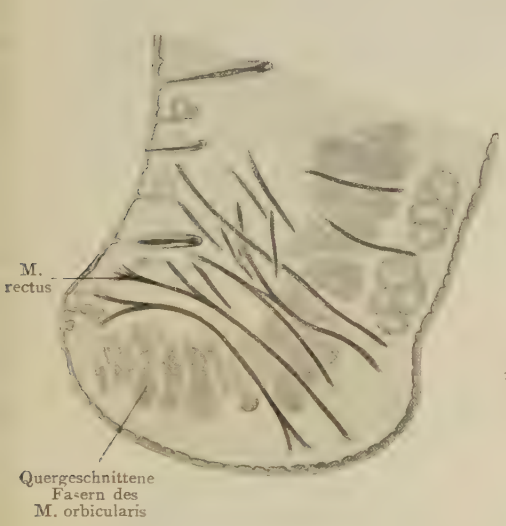


Fig. 233.

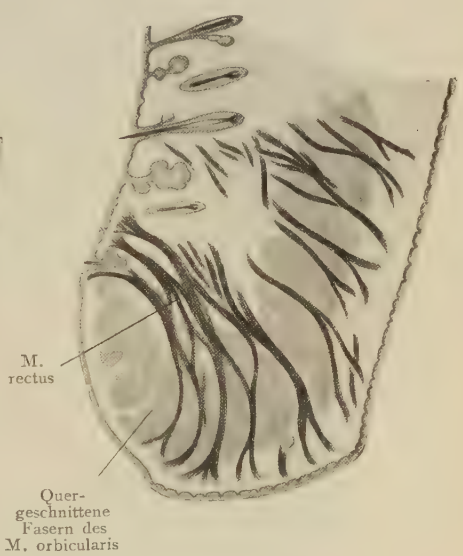


Fig. 234.

Fig. 233. Sagittalschnitt durch die Lippen eines Negers. Nach Hauschild.
Fig. 234. Sagittalschnitt durch die Lippe eines Melanesiers. Nach Hauschild.

finden sich Andeutungen schmaler Schleimhautlippen. Klaatsch (1912) hält den Bau der Lippen bei den Anthropomorphen aber nicht für den primitiven Zustand, sondern glaubt, daß er erst durch die starke Prognathie der Alveolarpartie hervorgerufen wurde. Die Ursache der Ausstülpung der Mundhöhlenschleimhaut, die bei einigen Rassen einen eigentlichen Schleimhautvorfall darstellt, wird in der Eversion des untersten, aus Buccinatoriusfasern bestehenden Abschnittes des M. orbicularis oris gesucht (Duckworth, Hauschild), denn die untere Muskelfläche adhäriert so fest an der Mundhöhlenschleimhaut, daß bei der Umkrempelung des unteren Orbicularisendes die Schleimhaut nach außen umgestülpt werden muß.

Diese Eversion des M. orbicularis ist beim Schimpansen nur sehr gering, deutlicher beim Melanesier und am stärksten bei Europäern und Negern; bei letzteren ist der Muskel als solcher aber viel voluminöser als beim Europäer (Fig. 233 u. 234).

Hand in Hand mit dem Grade der Eversion des M. orbicularis geht

die Ausbildung eines kleinen Muskels, des M. rectus, der direkt unter der Haut an der Grenze der Schleimhautlippen oder am Unterhautbindegewebe der Integumentaloberlippe entspringt und dessen Fasern den M. orbicularis fast senkrecht oder stumpfwinklig durchsetzen. Er tritt erst spät im Fetal-

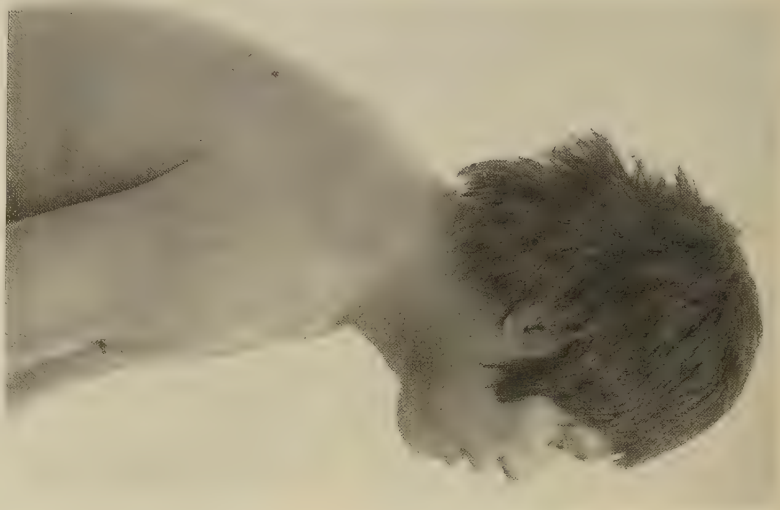


Fig. 235. Mataco-Indianer mit konkaver Oberlippe und leicht konvexem Nasenrücken. Phot. Lehmann-Nitsche.

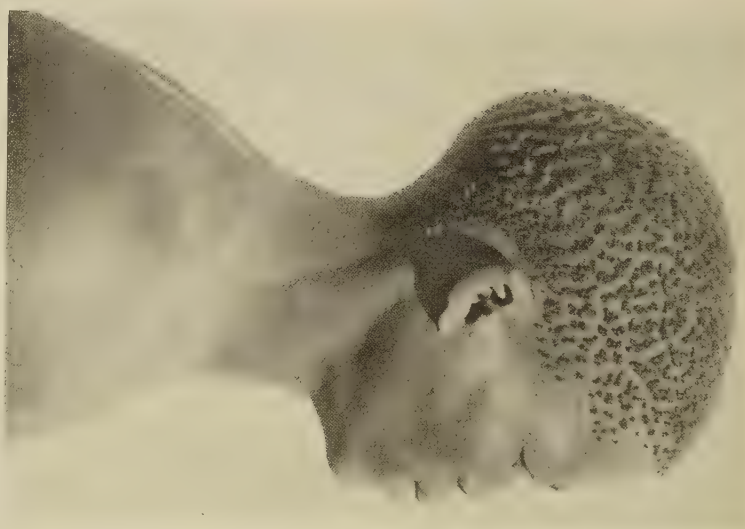


Fig. 236. Buschmann aus den Sanddünen nördlich von Upington mit konvexer Oberlippe. Phot. Poch.

leben auf, ist bei stark evertiertem M. orbicularis am kräftigsten entwickelt und daher wohl als ein relativ rezentes progressives Merkmal anzusprechen.

Die Ursprungsleiste für den unteren Teil des M. rectus bilden starke Bindegewebsmassen, die an der Grenze der Schleimhautlippe gelegen sind und die Prominenz der oben erwähnten Lippenleiste erzeugen. Da das Bindegewebe hier nur von einer sehr dünnen Epidermisschicht, die noch mehr

oder weniger Schleimhautcharakter besitzt, bedeckt wird, so erscheint der Lippensaum bezw. die Lippenleiste beim Europäer weißlich oder hell und markiert also schon durch ihre Färbung deutlich die Grenze zwischen Schleimhaut- und Integumentaloberlippe. Wo die Kante des evertierten Ringmuskels

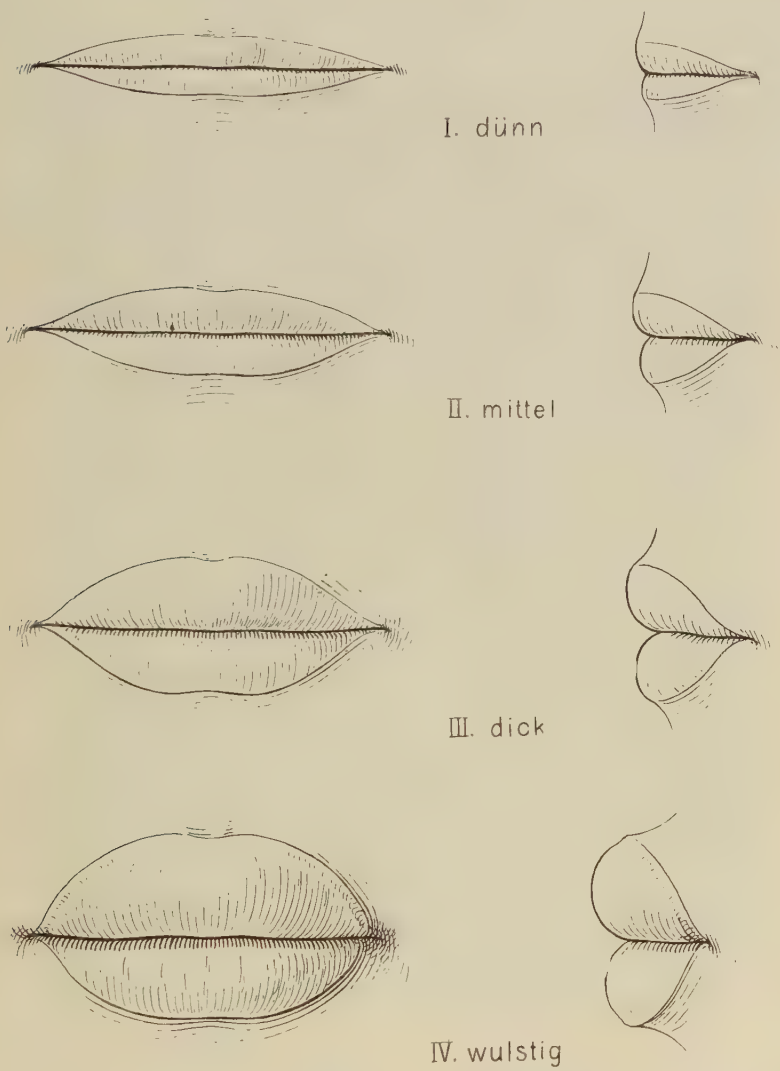


Fig. 237. Schema der Ausbildung der Schleimhautlippen bei gleicher Länge der Mundspalte.

scharf ist, wie beim Neger, ist auch die Abgrenzung der Lippenleiste gegen die Schleimhautlippe eine besonders deutliche (Fig. 227), während in denjenigen Fällen, in denen der Muskel stumpf endet und von Bindegewebsbündeln durchsetzt ist, wie beim Melanesier, die Grenze verwaschen erscheint.

Hinsichtlich der Wulstung der Schleimhautlippen bestehen nicht nur Rassen-, sondern auch sexuelle Differenzen. Die Lippen der Frau sind bei fast allen Rassen weniger gewulstet als diejenigen des Mannes. Am schmalsten sind die Lippen bei Nordeuropäern, besonders Norwegern und Engländern, und zwar ist die Oberlippe in der Regel weniger vorgewölbt als die Unterlippe. Besonders bei Individuen mit etwas offenem Munde wulstet sich die hängende Schleimhautunterlippe stärker vor. Bei Süd-

Fig. 238. Nordamerikanischer Indianer mit langen schmalen Schleimhautlippen.

europäern pflegt Höhe und Wulstung der Schleimhautlippen schon stärker ausgebildet zu sein. An sie schließen sich dann die Semiten, Ägypter, nordafrikanische Randvölker, Mongoliden, Mikronesier an, und am Ende der Reihe stehen die Negriden Afrikas. Eine genauere Einteilung ist noch unmöglich, doch bestehen gerade unter den letztgenannten Gruppen sicher wesentliche Unterschiede. Stets ist Vorwölbung und Höhe der Lippe in der medianen Partie am stärksten und nimmt gegen die Mundwinkel zu ab (vgl. das Schema Fig. 237).

An Maßen liegen noch ganz wenige Zahlen vor.

Höhe der Schleimhautlippen (beide zusammen).

	♂	♀		♂	♀
Badener	14,2	14,6	Hottentotten	23,1	20,1
Shoshoni	15,4	12,1	M'Baka	23,6	22,7
Taytay-Philippinos	—	17,0	Batwa	23,8	23,4
Babinga	18,8	19,7	Bondjio	26,2	—
Chinesen von Setschuan	22,0	—			

Auch die Schweifung, der sogenannte Schnitt der Schleimhautoberlippe, kann verschieden sein, und zwar scheint sie mehr oder weniger von der

Fig. 239. Barimädchen mit breiten gewulsteten Schleimhautlippen.

Breite des Philtrum abzuhängen, denn diese bedingt die mediale nach unten konvexe Einziehung des oberen Lippensaumes. Bei Nordeuropäern soll diese mittlere Schweifung schmal, bei semitischen Typen dagegen breit sein (Henke).

Auch hinsichtlich der Breite der Lippen bestehen große Rassendifferenzen (Schema Fig. 240, S. 548): sie lassen sich am leichtesten als Breite der Mundspalte metrisch feststellen.

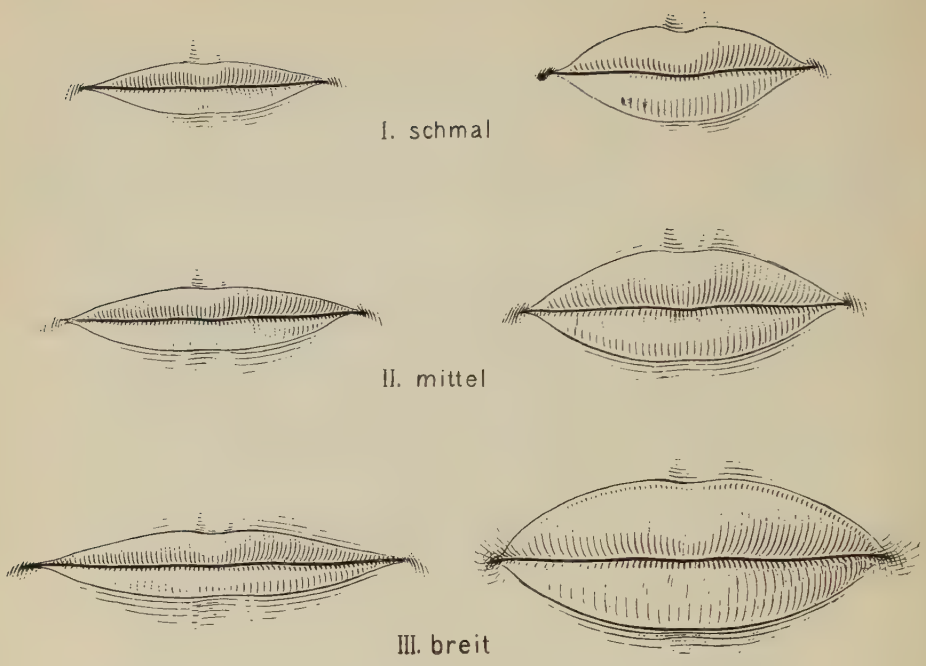


Fig. 240. Schema der Breite der Mundspalte bei verschiedener Höhe der Schleimhautlippen.

Breite der Mundspalte (in der Ruhelage gemessen).

	♂	♀	Autor
Chinesen von Setschuan	46,9	—	Legendre
Badener	—	47,2	Fischer
Weißrussen	49,0	47.0	Jakowenko
Orang-Kubu	49,1	47,4	Hagen
Kalmücken	49,6	—	Deniker
Buriaten	50,0	—	Talko-Hryncewicz
Batwa	51,0	47.0	Poutrin
Colorado-Indianer	51,0	49,0	Rivet
Fiot	51,0	—	Poutrin
Tungusen	51,0	—	Talko-Hryncewicz
Moi	51,0	49,0	Neïs
Rumänen	52,9	42,2	Pittard
M'Baka	53,0	50,0	Poutrin
Franzosen	53,0	47,0	Testut
Belgier	54,0	46,0	Quételet
Mawambi-Pygmäen	54.0	52,0	Czekanowski
Ägypter der Kharga Oase	54.0	—	Hrdlička
Türkische Zigeuner	54,2	—	Pittard
Griechen	54,3	—	,,
Jakoma	55,3	—	Girard
Togo	56,0	—	v. Luschan
Polnische Juden	56,0	49,0	Elkind
Jakumul (N.-Guinea)	56,3	—	Schlaginhaufen
Fan	57.0	—	Poutrin
Babinga	58.0	53,5	,,
Australier	58.7	—	—
Neukaledonier	59,0	—	Bougarel

Fast ausnahmslos ist die Breite der Mundspalte bei der Frau kleiner als beim Mann, nur bei Sudanesen, Australiern und Javanen soll das Gegenteil vorkommen. Bei der Mischung von Europäern mit irgendwelchen dick-

lippigen farbigen Rassen pflegen die dicken Lippen sich in höherem Maße zu vererben, als die feinen des europäischen Typus.

Die starke Auswulstung der Negerlippen wird von manchen Autoren auf die Prognathie zurückgeführt, mit der die Entwicklung der Integumentallippen nicht Schritt hielt. Durch die Kürze der letzteren soll die Eversion bedingt worden sein. Relative Kürze der Integumentallippen kommt aber individuell bei allen Rassen vor, ohne daß dadurch die Schleimhautpartie besonders ausgestülpt würde; die Folge dieser Bildung ist nur ein mehr oder weniger geöffneter Mund. Prognathie und Prodentie sind, wie die Verhältnisse bei anderen Primaten lehren, allerdings imstande, die Profilneigung der Lippenkontur zu ändern, aber die spezifischen Rassenausprägungen der Lippen hängen von der Volumentwicklung der Muskulatur und des Unterhautfettes ab. Die Entstehung der Schleimhautlippen in einen kausalen Zusammenhang mit der Lautbildung zu bringen, ist angesichts der Rassendifferenzen wohl nicht haltbar, wenn auch nicht zu leugnen ist, daß Sprache und anatomischer Bau der Sprechwerkzeuge in einer gewissen Wechselwirkung stehen. Inniger ist wohl der Zusammenhang zwischen Lippenstruktur und Saugakt, und es dürften sich gerade die Unterschiede zwischen Ober- und Unterlippe aus dieser Beziehung verstehen lassen (Klaatsch, 1912).

Neuerdings wird aber die ganze bisherige Auffassung von einer Umstülpung der Mundhöhlenschleimhaut nach außen verworfen und vielmehr das Umgekehrte angenommen, daß eine Einrollung stattgefunden, d. h. daß ursprüngliche Teile der äußeren Haut sekundär Schleimhautcharakter angenommen haben. Dafür spricht allerdings auch das Auftreten von Talgdrüsen an den Schleimhautlippen (S. 453). Nach dieser Auffassung (Bolk, 1911) ist die ganze Pars villosa der Oberlippe überhaupt ursprünglich kein Teil der Schleimhaut, sondern eine Zone, die früher an der Außenfläche der Lippen lagerte und ungefähr dem Nasollabialfeld der Beuteltierjungen (Klaatsch) und dem Lippen- oder Nasenspiegel der Carnivoren entspricht. Noch bei den Prosimiern hat diese unterhalb der Nasenbasis gelegene Partie eine ganz charakteristische äußere Beschaffenheit. In der menschlichen Ahnenreihe ist diese ganze Partie dann immer mehr nach abwärts gedrängt worden, indem die Gesichtshaut von den Seiten her vordrang, so daß das Nasolabialfeld zum Lippensaum wurde und sich zum Teil sogar auf die innere Fläche der Lippen verlagerte.

Über die Farbe der Schleimhautlippen vgl. S. 453ff.

Lippenverstümmelungen finden sich nur bei wenigen menschlichen Gruppen, besonders in Ostafrika westlich vom Edwards-See, zwischen Sambesi und Rowuma, im Sudan, dann in Brasilien (Botokuden), bei den Tlinkit-Indianern und den Alaska-Eskimo. In Afrika wird meist ein runder, flacher, oft verzierter, scheibenförmiger Block aus Holz oder Ton, Pelele genannt, in den Spalt der Oberlippe eingelegt, so daß sie entweder horizontal heraussteht oder bei großer Ausdehnung schlaff über den Mund herabhängt. Bei den Botokuden dagegen werden die aus dem äußerst leichten Holze des Bombaxbaumes hergestellten Lippenpflöcke („Botoques") in die Unterlippe eingefügt.

IV. Die äußere Nase.

Die äußere Nase, die in Form einer mehr oder weniger abgeflachten dreiseitigen Pyramide über die Gesichtsfläche hervorragt und einen Vorbau der knöchernen Nase bildet, ist ein spezifisch menschliches Merkmal. Nur in ihrem obersten Abschnitt ist sie von einer knöchernen Grundlage, den Nasenbeinen, gestützt, im übrigen beruht ihre Form und Gestalt auf dem

Vorhandensein kleiner Knorpelplatten, die von der äußeren Haut überkleidet werden. Das größere oder geringere Vorspringen der Nase ist vorwiegend durch den Nasenscheidewandknorpel (Cartilago septi nasi), die Form des Nasenrückens und der Seitenflächen durch die beiden Seitenwandknorpel (Cartilagines nasi laterales) bedingt, während die Gestalt der Nasenspitze, der Nasenlöcher und zum Teil der Flügel von den großen Flügelknorpeln (Cartilagines alares majores) oder richtiger Spitzenknorpeln (H. Virchow), die aus zwei Schenkeln (Crus mediale und laterale) bestehen, abhängt. Im Ansatzteile der Nasenflügel an der Wangenhaut finden sich dann noch die meist aus 2—3 Plättchen bestehenden kleinen Flügelknorpel (Cartilagines alares minores), und auch zwischen Seitenwandknorpel und Spitzenknorpel sind vielfach noch ganz kleine unregelmäßige Knorpelplättchen (Cartilagines sesamoidei nasi) eingelagert. Alle diese einzelnen Knorpelstücke gliedern sich allmählich während der embryonalen Entwicklung von der ursprünglich einheitlichen Nasenkapsel ab.

Fig. 241.

Fig. 242.

Fig. 241. Semnopithecus nasicus. $^2/_3$ n. Gr. (Nach Wiedersheim.)
Fig. 242. Rhinopithecus Roxellanae. $^2/_3$ n. Gr. (Nach Wiedersheim.)

Das Knorpelgerüst selbst stellt allerdings kein Spezifikum für den Menschen dar, denn es findet sich von den Amphibien und Reptilien aufwärts in der ganzen Säugetierreihe, und zwar in mannigfacher Form, aber seine Vorlagerung vor das Gesichtsskelet, seine Höhenausdehnung und Gliederung sind beim Menschen derart, daß man hier von einer progressiven Bildung sprechen muß. Dies ist um so erstaunlicher, als sich im Innern der Nasenhöhle bei den Hominiden starke regressive Metamorphosen vollzogen haben.

Die Ursache für die Entstehung der äußeren Nase beim Menschen muß also aller Wahrscheinlichkeit nach in der Umgestaltung des Gesichtsskeletes gesucht werden, und zwar kommen hierfür einerseits die Höhenzunahme des Oberkiefers, der Lamina perpendicularis ossis ethmoidei und des Vomer, andererseits das Zurücktreten der alveolaren Partie des Oberkiefers in Betracht. Bei den Affen, auch den Anthropomorphen, fehlen diese letzteren Momente, weshalb auch bei ihnen die äußere Nase weit hinter der menschlichen zurücksteht. Nur in der Ontogenese besteht eine Zeitlang eine gewisse Parallele zwischen Affen- und Menschennase, die aber dann durch regressive Prozesse im Knorpel- und Knochengerüst auf der einen und progressive Vorgänge auf der anderen Seite zu den starken Gegensätzen führt, die wir bei den erwachsenen Formen beobachten. Die Ausgangsform für Hominiden und Simiiden bildet eine niedere Nase von großer Breite, deren Lochfläche fast genau nach vorn gerichtet ist

und deren Öffnungen von einer wulstartigen Erhebung umrandet sind. Am meisten Annäherung an eine allerdings tiefstehende menschliche Nasenform zeigt Gorilla. Die Nase der sogenannten Nasenaffen (Semnopithecus nasicus und Rhinopithecus), die eine äußerliche Ähnlichkeit mit der menschlichen Nase aufweist (Fig. 241 u. 242), ist ihrem ganzen Bau nach aber eher als eine Rüsselbildung aufzufassen, denn ihre Prominenz beruht nicht auf einem hochgebauten Vomer und auf vorstehenden Nasalia, sondern wesentlich auf dem weit nach vorn geschobenen Seitenwandknorpel und den fast horizontal nach vorn laufenden Flügelknorpeln (Wiedersheim).

Die Rassenvariationen der äußeren Nase sind bei den Hominiden sehr ausgedehnt, und zwar betreffen sie sowohl die allgemeinen Dimensionen, als auch die Form der einzelnen Abschnitte, der Nasenwurzel, des Rückens, der Flügel, der Spitze und der Nasenlöcher.

Was die allgemeine Ausdehnung der Nase anlangt, so ist dieselbe im großen und ganzen von der Länge der Nasenbeine und des Nasenfortsatzes des Stirnbeines sowie von der Höhe und Breite der Apertura piriformis abhängig, insofern wenigstens, als langen schmalen äußeren Nasen auch eine ebenso gestaltete Apertura und umgekehrt entspricht.

Es wird die Nasenform nun am besten durch einen Index, der die Höhe (Maß Nr. 21) und die Breite, d. h. die größte Ausladung an den Nasenflügeln (Maß Nr. 13) zueinander in Beziehung setzt, zahlenmäßig ausgedrückt. (Vgl. die Technik, SS. 184, 188 und 202).

Nasenindex am Lebenden.

	♂	♀	Autor
Leptorrhin (55,0—69,9).			
Torguten	60,4	—	Iwanowsky
Armenier	60,4	—	Pantiukhof
Russische Juden	62,0	60,7	Elkind
Litauer	62,2	62,8	Baronas
Kurden	62,3	62,6	Iwanowsky
Athapasken (Tahltan)	62,6	62,2	Boas
Jat (Turko-Iranier)	63,1	—	Census of India.
Nordfranzosen	63,4	—	Collignon
Baschkiren	63,8	—	Nikolsky
Letten	63,8	63,6	Waeber
Eskimo	64,1	62,4	Duckworth
Kreter	64,3	—	v. Luschan
Georgische Grusiner	64,5	—	Chantre
Zirjanen	64,7	64,8	Sommier
Anglo-Schotten	65,1	—	Beddoe
Badener	65,7	76,7	Fischer
Osseten	66,8	—	Gilschenko
Lepscha	67,2	—	Census of India
Franzosen im allgemeinen	67,3	—	Collignon
Griechen	67,6	—	Pittard
Flamländer	67,7	—	Houzé
Weißrussen	67,9	63,3	Roshdestwensky
Bulgaren	68,1	—	Pittard
Sikhs	68,8	—	Risley
Auetö	69,5	67,7	K. Ranke
Kakar (Turko-Iranier)	69,6	—	Census of India
Großrussen	69,6	67,4	Galai
Rumänen	69,9	—	Pittard
Jakuten	—	64,6	Jochelson
Tungusen	—	66,0	,,
Nunatagmiut-Eskimo	—	63,0	Boas
Mesorrhin (70,0—84,0).			
Tunesier im allgemeinen	70.2	—	Collignon
Bengali-Brahmanen	70,4	—	Risley
Wolga-Kalmücken	70,5	—	Deniker

	♂	♀	
Tataren vom Balkan	70,8	68,4	Pittard
Zigeuner	70,8	68,9	„
Bretonen	71,4	71,7	Topinard
Rajputaner	71,6	—	Census of India
Kleinrussen	71,6	71,6	Bielodied
Kirgisen	71,8	72,2	Iwanowsky
Buriaten	72,5	68,6	Porotoff
Litauer	72,9	71,1	Brennsohn
Chinesen von Setschuan	72,9	—	Legendre
Kalmücken (Astrachan)	73,4	74,6	Koroleff
Schingu-Indianer	73,6	71,2	K. Ranke
Don-Kalmücken	73,9	—	Iwanowsky
Ostiaken	74,1	—	Tschugunow
Chilcotin (Brit. Columbien)	74,2	75,9	Boas
Tibetaner	74,5	—	Delisle
Kalmücken	74,8	—	Deniker, Eckert
Karakirgisen	74,9	77,5	Zeland
Tamilen	75,4	—	Thurston
Nahuqua	75,4	71,7	K. Ranke
Sioux	75,9	—	Deniker, Laloy
Lolo	75,9	—	Legendre
Toda	76,0	—	E. Schmidt
Sojoten	76,2	69,5	Gorotschenko
Ägypter der Kharga Oase	76,6	—	Hrdlička
Turfan (Turkestan)	78,3	—	Joyce
Annamiten	—	76,8	Mondière
Siamesen	81,4	—	Annandale
Malayen	82,6	—	„
Singhalesen	82,6	—	Census of India
Shoshoni	83,1	85,1	Boas
Cochinchinesen	83,3	—	Deniker, Laloy
Aino	83,4	80,3	Montandon
Philippinos (Manila)	83,8	—	Bean
Bhil	84,1	—	Census of India
Lutze (Südöstliches Tibet)	84,4	80,1	Delisle
Zuñi	84,9	—	Ten Kate

Chamaerrhine (85,0—99,9).

Taytay-Philippinos	85,2	86,0	Bean
Südafrikanische Bastards	85,5	84,1	Fischer
Nieder-Birmanen	85,6	—	Census of India
Chamar	86,0	—	„ „ „
Tonkinesen	86,0	—	Deniker
Senoi	86,0	77,6	Martin
Cambodschaner	86,0	—	Deniker u. Bonifacy
Land Dajak	86,3	—	Haddon
Batwa	86,8	—	Czekanowski
Jakumul (N.-Guinea)	86,8	—	Schlaginhaufen
Toricelli (N.-Guinea)	87,4	—	Schlaginhaufen
Pampanga (Philippinen)	87,6	—	Bean
Süd-Andamanen	88,2	89,4	Census of India
Chinesische Schan	89,9	—	„ „ „
Polynesier	89,9	—	Collignon
Munda-Kol	89,9	—	Risley
Fan	91,1	88,1	Poutrin
Mawambi-Pygmäen	91,7	91,1	Czekanowski
Palaung	91,8	—	Census of India
Suaheli	92,1	—	v. Luschan
Nord-Andamanen	92,5	94,3	Census of India
Kagoro	92,9	—	Tremearne
Schilluk	93,3	—	Tucker u. Myers
Malser	93,6	—	Schmidt
Togo	93,8	—	v. Luschan
Neukaledonier	93,8	—	Collignon
Crossflußneger	94,0	90,0	Mansfeld

	♂	♀	
Fiot	94,1	—	Poutrin
Formosaner	94,3	—	Torii
Malé	94,5	—	Risley
Duala	95,4	—	v. Luschan
Dinka	98,9	—	Tucker u. Myers

Hyperchamaerrhin (100,0—x).

Tenggeresen	100,4	—	Kohlbrugge
Zambesi-Neger	101,5	—	Collignon
Buschmänner	102,5	97,4	Werner
M'Baka	103,0	93,6	Poutrin
Babinga	105,0	105,0	„
Jakoma	105,1	—	Girard
Aschanti	107,5	—	Deniker
Australier	107,6	—	Collignon
Tasmanier	108,9	—	„
Batwa	111,0	99,5	Poutrin

Die in obiger Tabelle zusammengestellten Mittelwerte geben einen Einblick in die Verteilung des Index innerhalb der menschlichen Gruppen. Collignon und Topinard haben darauf aufmerksam gemacht, daß die drei Gruppen des Nasenindex sich auffallend genau mit der sog. weißen, gelben und schwarzen Rasse decken. Die amerikanischen Formen reihen sich näher an die Mongoliden als an die Europäer an. In der Tat findet sich Leptorrhinie vorwiegend in Europa, im Kaukasus und bei einigen indischen Typen. Hohe schmale Nasen meist mit geradem oder konvexem Rücken kommen z. B. bei Armeniern in nicht weniger als 94 Proz., bei Kurden in 95 Proz. vor (Fig. 253). Mesorrhinie hat die weiteste Verbreitung in Indien, Zentralasien, in Nordafrika und Amerika. Chamaerrhinie ist charakteristisch für die meisten Ostasiaten, für die dunkeln Stämme Vorderindiens, Polynesier und Melanesier und besonders für die Negroiden Afrikas. Unter den letzteren sind zahlreiche Stämme, die neben den Australiern sogar in den Gruppenmitteln Hyperchamaerrhinie erreichen, ja bei den Batwa sind sogar 95 Proz. der Individuen hyperchamaerrhin und nur 5 Proz. chamaerrhin. Wo Minima und Maxima für die einzelnen Gruppen mitgeteilt sind, fällt die außerordentliche Variationsbreite auf, die zum Teil aus der Variabilität des Organes selbst, zum Teil aber auch aus den kleinen absoluten Zahlen resultiert. Innerhalb der heute lebenden Hominiden dürften die individuellen Grenzen bei 40 und 147 (nach Collignon bei 48 und 114) anzusetzen sein, die Gruppenmittel schwanken zwischen 60 und 112 (Fig. 243 u. 244).

Die absoluten Maße, aus denen der Index berechnet wird, seien nur von einigen wenigen Gruppen aufgeführt, um einen Begriff von der Schwankungsbreite zu geben.

Nasenhöhe und Nasenbreite (absolute Maße) am Lebenden.

	Nasenhöhe		Nasenbreite	
	♂	♀	♂	♀
Kachin	41,7 (32—60)	—	37,4 (31—44)	—
Süd-Andamanen	42,7 (36—51)	38,7 (31—47)	37,7 (32—44)	34,6 (30—43)
Philippinos	43,9 (37—51)	—	36,9 (32—43)	—
Pampanga (Philippinen)	44,0 (38—50)	—	38,0 (43—45)	—
Tungusen	—	47,8 (39—56)	—	32,1 (28—36)
Fan	48,0 (42—53)	—	44,0 (38—50)	—
Ägypter d. Khârga Oase	48,7 (40—58)	—	37,3 (29—45)	—
Weißrussen	52,0 (42—67)	49,8 (53—58)	35,0 (31—45)	31,4 (27—35)
Litauer	52,2 (49—54)	47,4 (45—50)	35.1 (30—40)	31.7 (27—35)

Im allgemeinen sind die Dimensionen der Nase bei der Frau sowohl absolut als auch relativ zur Körpergröße geringer als beim Manne; ihr Nasen-

Fig. 243. Mann aus dem Walsertal (Tirol) mit Leptorrhinie. Phot. Wacker.

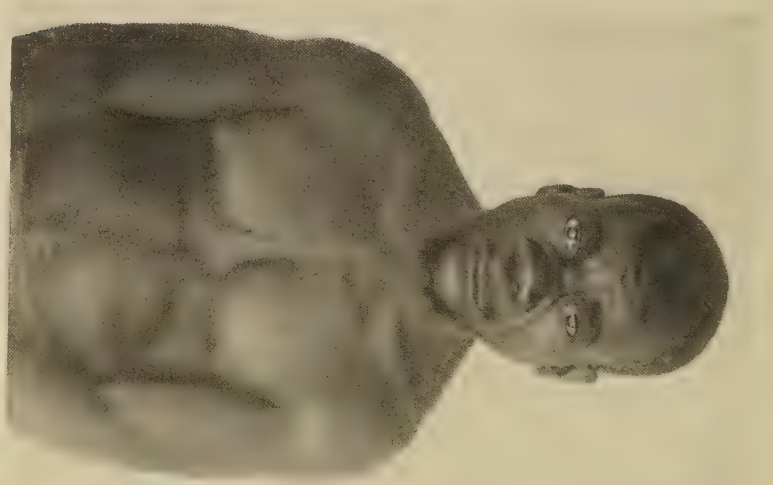


Fig. 244. Pygmae von Salambongo mit Chamaerrhinie. Phot. Czekanowski.

index ist um einen geringeren Betrag höher als derjenige des Mannes (z. B. bei Flamländern 68,26 gegenüber 67.72 nach Houzé). Es kommen aber auch Ausnahmen vor.

Nicht in allen Fällen gibt der Breitenhöhenindex genau den physiognomischen Eindruck der Nase wieder, denn bei Rassen, bei welchen der

Fig. 246. Buschmann aus dem Sandfeld. Phot. Schultze Jena.

Fig. 245. Tschon aus dem östlichen Feuerland mit Mesorrhinie. Phot. Lehmann-Nitsche.

Nasensattel stark konkav eingebogen, die tiefste Stelle also nicht an der Wurzel, sondern in der Mitte der Nasenbeine gelegen ist (z. B. Australier), scheint die Nase noch niedriger und breiter, als der Index anzeigt (Fig. 246).

Umgekehrt hat die Nase bei Rassen mit hochliegender Nasenwurzel keine äußerlich wahrnehmbare obere Grenze und scheint oft bis zwischen die Augenbrauen hinein verlängert. Aber auch in diesen Fällen bleibt die Nasenwurzel die eigentliche morphologische Grenze.

Trotz der großen individuellen Variabilität in den verschiedenen Gruppen, die wohl auf zahlreiche Kreuzungen in historischen und vorhistorischen Zeiten zurückgeführt werden muß, besitzt der Nasenindex einen großen diagnostischen Wert. Ein Beispiel dafür sind die typischen Unterschiede in den Nasenformen vorderindischer Gruppen, die infolge der Kastengliederung sich nicht kreuzen (Fig. 247).

Eine durchgehende Korrelation der Nasenform mit der Gesichtsform ist nicht nachweisbar, obwohl die Nasenhöhe mit der Gesichtshöhe und die Nasenbreite mit der Jochbogenbreite korreliert sind. Dagegen besteht innerhalb derselben Bevölkerung eine Korrelation zwischen Nasenindex

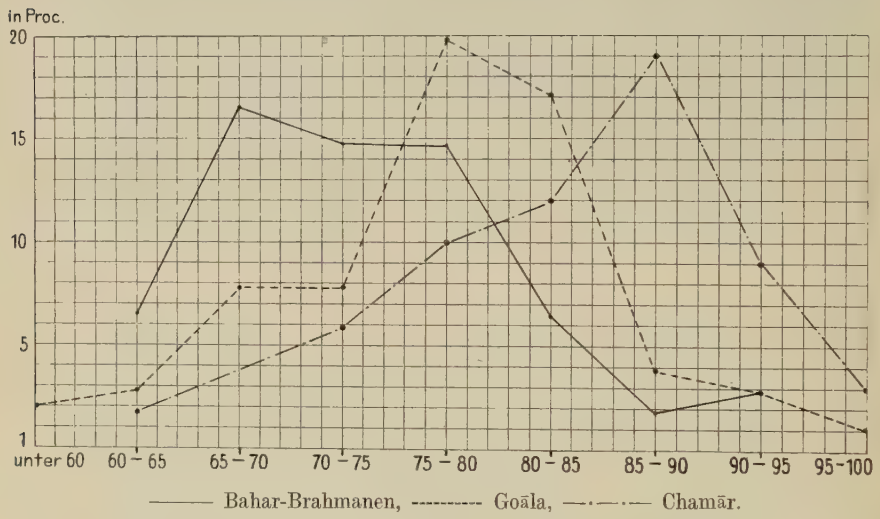


Fig. 247. Kurve des Höhenbreitenindex der Nase bei Bahar-Brahmanen, Goāla und Chamār. (Nach Holland.)

und Körpergröße. Je beträchtlicher die letztere ist, um so höher ist die Nase und um so mehr muß der Nasenindex sinken (Collignon und Houzé). Der Index der äußeren Nase ist aber niemals mit demjenigen des Nasenskeletes vergleichbar, da die Nasenbreite beim Lebenden bedeutend größer ist als die Breite der Apertura piriformis. Auch ein Vergleich der Nasenbreite mit der Jochbogenbreite gibt lehrreiche Zahlen. Während der Jochbogennasenbreiten-Index z. B. für männliche Litauer und Weißrussen 25,2 und 25,3 beträgt, steigt er bei Colorado-Indianern auf 27,0, bei Jakumul von Neu-Guinea auf 31,3 und erreicht bei M'Baka 32,2, bei Batwa 33,2 und bei Babinga 37,8. Die große Breite der Nase bei den Negern, besonders bei den Negrillo, kommt hier also deutlich zum Ausdruck.

Die charakteristische Nasenform des Erwachsenen bildet sich aber erst während des Kindes- und Jugendalters aus, denn durch das intensive

Wachstum des Gesichtsskeletes, besonders in seiner Höhenausdehnung, und durch die Ausbildung der Stirnhöhlen, muß auch die äußere Nase ihre Form und Dimensionen verändern. Die Kindheitsform der europäischen Nase zeichnet sich durch große Breite und geringe Höhe aus und erinnert an die chamaerrhine, stumpfe australoide Nasenform mit nach vorn gerichteter Lochfläche. Vergleicht man die Höhenbreitenindices europäischer neugeborener Kinder mit denjenigen ihrer Mütter, so treten die Unterschiede zwischen kindlicher und ausgewachsener Nase deutlich zutage.

Höhenbreitenindices der Nase bei der Münchner Bevölkerung. (Nach Blind.)

	Kinder	Mütter
leptorrhin	0 Proz.	43 Proz.
mesorrhin	3 „	53 „
chamaerrhin	30 „	4 „
hyperchamaerrhin	67 „	0 „

Zu ganz ähnlichen Resultaten führt ein Vergleich dreier verschiedener Altersstufen der Brüsseler Bevölkerung (nach Houzé):

	Neugeborene	12 Jahre	25—50 Jahre
leptorrhin	0 Proz.	17 Proz.	50 Proz.
mesorrhin	11 „	53 „	42 „
chamaerrhin	89 „	30 „	8 „

Aus der kindlichen Chamaerrhinie und Hyperchamaerrhinie wird beim Europäer im Laufe des Wachstums also deutliche Leptorrhinie oder Mesorrhinie. Der Prozeß der Umgestaltung dauert, wie die folgende Tabelle lehrt, bis zirka zum 25. Lebensjahr. Am stärksten ist die Veränderung der Nasenform in den ersten 9 Lebensjahren, d. h. in der Zeit, in der die Kiefer auswachsen.

Nasenmaße von je 25 Brüsselern.

Alter	Höhe der Nase			Breite der Nase			Nasenindex		
	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.
Neugeborene	18,2	16	20	19,0	17	21	104,72	80,4	111,0
1 Jahr	25,3	19	29	23,5	19	27	92,44	79,2	104,0
3 „	30,7	24	39	26,9	21	29	87,36	72,1	98,0
6 „	34,3	25	40	28,3	22	34	82,50	71,7	99,2
9 „	38,2	29	44	29,1	23	35	76,17	70,1	92,3
12 „	42,4	28	48	30,7	23	37,5	72,40	65,2	91,2
15 „	45,0	34	54	31,6	26	39	70,22	59,4	93.0
18 „	46,0	37	56	32,0	26	36	69,78	55,1	85,7
21 „	47,7	39	57	33,0	27	40	69,18	53,8	84,2
25—50 „	48,0	42	57	33,1	26	39	68,96	51,7	89,7
50—60 „	48,0	40	60	32,9	24	39	68,54	52,3	85,7
60—80 „	48,0	40	58	32,2	24	38	67,08	44,0	85,1

Die jährliche Wachstumszunahme der Nasenmaße vom 6. bis 20. Lebensjahre bezw. 6. bis 14. Lebensjahre geht aus den folgenden Tabellen ervor.

Nasenmaße und Nasenindex bei Schaffhausern. (Nach Schwerz.)

Alter Jahre	Nasenhöhe ♂ Mittel	Nasenhöhe ♂ Variationsbreite	Nasenhöhe ♀ Mittel	Nasenhöhe ♀ Variationsbreite	Nasenbreite ♂ Mittel	Nasenbreite ♂ Variationsbreite	Nasenbreite ♀ Mittel	Nasenbreite ♀ Variationsbreite	Nasenindex ♂ Mittel	Nasenindex ♂ Variationsbreite	Nasenindex ♀ Mittel	Nasenindex ♀ Variationsbreite
6— 7	42	37—51	42	33—48	28	24—31	28	25—31	65,5	58,0—81,0	66,4	54,3—82,8
7— 8	43	40—51	43	36—51	28	24—33	28	22—33	66,0	58,7—73,8	65,2	51,1—75,6
8— 9	44	38—56	44	38—51	29	25—33	29	24—32	65,8	50,0—78,5	65,6	48,9—79,4
9—10	46	40—55	45	38—52	29	25—33	29	26—36	64,2	52,0—80,4	63,8	56,2—82,0
10—11	47	42—55	46	40—56	30	24—34	29	25—35	63,6	49,9—82,9	63,9	47,0—77,7
11—12	47	41—56	47	42—55	30	25—34	30	26—36	63,6	50,9—76,1	63,9	50,9—79,1
12—13	49	41—60	48	41—57	30	27—35	30	26—36	62,4	51,7—79,5	62,8	48,9—75,4
13—14	50	42—61	50	41—58	31	28—35	31	26—35	63,0	47,4—83,6	62,3	49,1—78,0
14—15	51	42—60	51	41—60	31	28—36	32	28—35	61,5	51,7—73,9	62,2	48,2—75,6
15—16	52	45—59	51	41—59	32	30—40	32	29—35	61,5	51,5—71,1	61,9	50,9—80,8
16—17	53	46—61	51	41—60	33	26—38	32	28—35	62,3	50,0—75,0	61,9	50,3—79,8
17—18	53	49—60	—	—	33	29—37	—	—	62,3	52,4—69,3	—	—
18—19	55	48—60	—	—	34	30—37	—	—	61,8	52,5—73,2	—	—
19—20	57	51—64	—	—	35	29—38	—	—	61,4	53,2—80,0	—	—
über 20	57	48—66	—	—	35	31—42	—	—	61,4	51,6—80,2	—	—

Nasenmaße und Nasenindex bei Hinterpommern. (Nach Reuter.)

Alter	Nasenhöhe ♂	Nasenhöhe ♀	Nasenbreite ♂	Nasenbreite ♀	Nasenindex ♂	Nasenindex ♀
6— 7	41	39	28	27	68,3	69,2
7— 8	42	39	28	28	66,7	71,8
8— 9	44	42	29	29	65,9	69,0
9—10	45	44	30	29	66,7	65,9
10	45	44	31	29	68,9	65,9
11	47	45	31	30	66,0	66,7
12	46	47	31	31	67,4	66,0
13	47	47	31	31	65,9	66,0
14	50	—	33	—	66,0	—

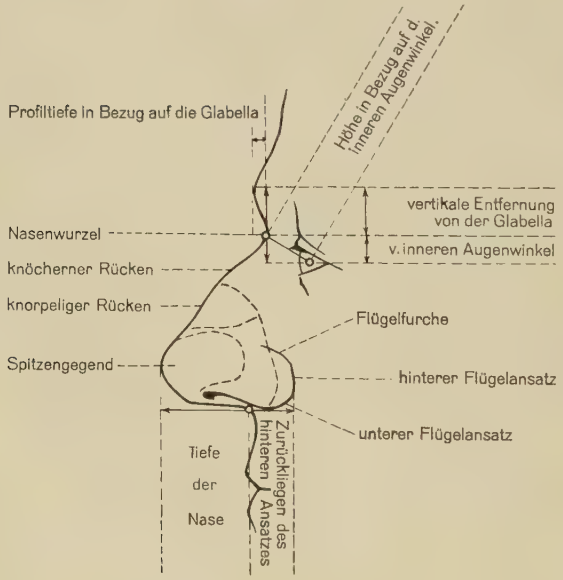


Fig. 248. Schematische Zeichnung der knöchernen, knorpeligen und äußeren Nase in der Profilansicht. Nasenwurzel, knöcherner Rücken, Knochenknorpelgrenze, knorpeliger Rücken, Übergang in die Spitzengegend, Übergang ins Septum, Septum, Spitzengegend, Ansätze der Nasenflügel und Flügelfurche. (Nach Weninger, 1924.)

Ein sexueller Unterschied ist während des Wachstums weder in den absoluten Maßen noch im Index deutlich. Weninger (1924) versucht, die Beschreibung der knöchernen, knorpeligen und äuße-

ren Nase durch eine schematische Darstellung der die Nase aufbauenden Teile zu unterstützen (Fig. 248).

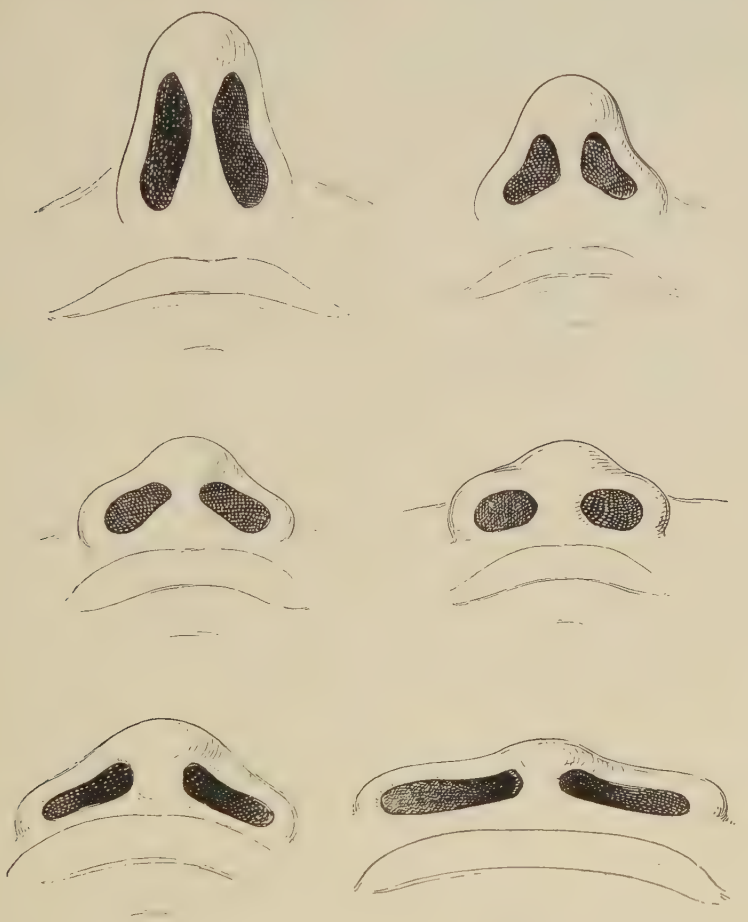


Fig. 249. Schema der Nasenlochfläche. (Nach TOPINARD[1]).)

Im Zusammenhang mit der Höhenbreitenentwicklung der Nase steht auch ihre Breitentiefenausdehnung, d. h. die Gestalt der Basis oder Lochfläche (Fig. 249 u. 250). Bestimmend dafür ist die Tiefenentwicklung der Cartilago septi nasi und die Krümmung der

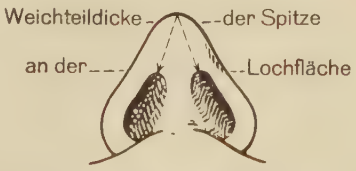


Fig. 250. Die Lochfläche. In der Richtung der strichlierten Linien wird die Weichteildicke der Spitze an der Lochfläche beurteilt. (Nach WENINGER, 1924.)

1) Da zur Beobachtung der Nasenlochfläche der zu Untersuchende den Kopf rückwärtsbeugen muß, so ist in Fig. 249 u. 250, entgegen dem in diesem Buche sonst befolgten Prinzip, die Nasenspitze nach oben statt nach unten gerichtet.

Spitzenknorpel. Je höher und schmaler die Nase, um so größer die Tiefe, je niedriger und breiter, um so geringer. Es verbindet sich also meist mit Leptorrhinie eine längliche schmale, mit Chamaerrhinie eine niedrige, breite

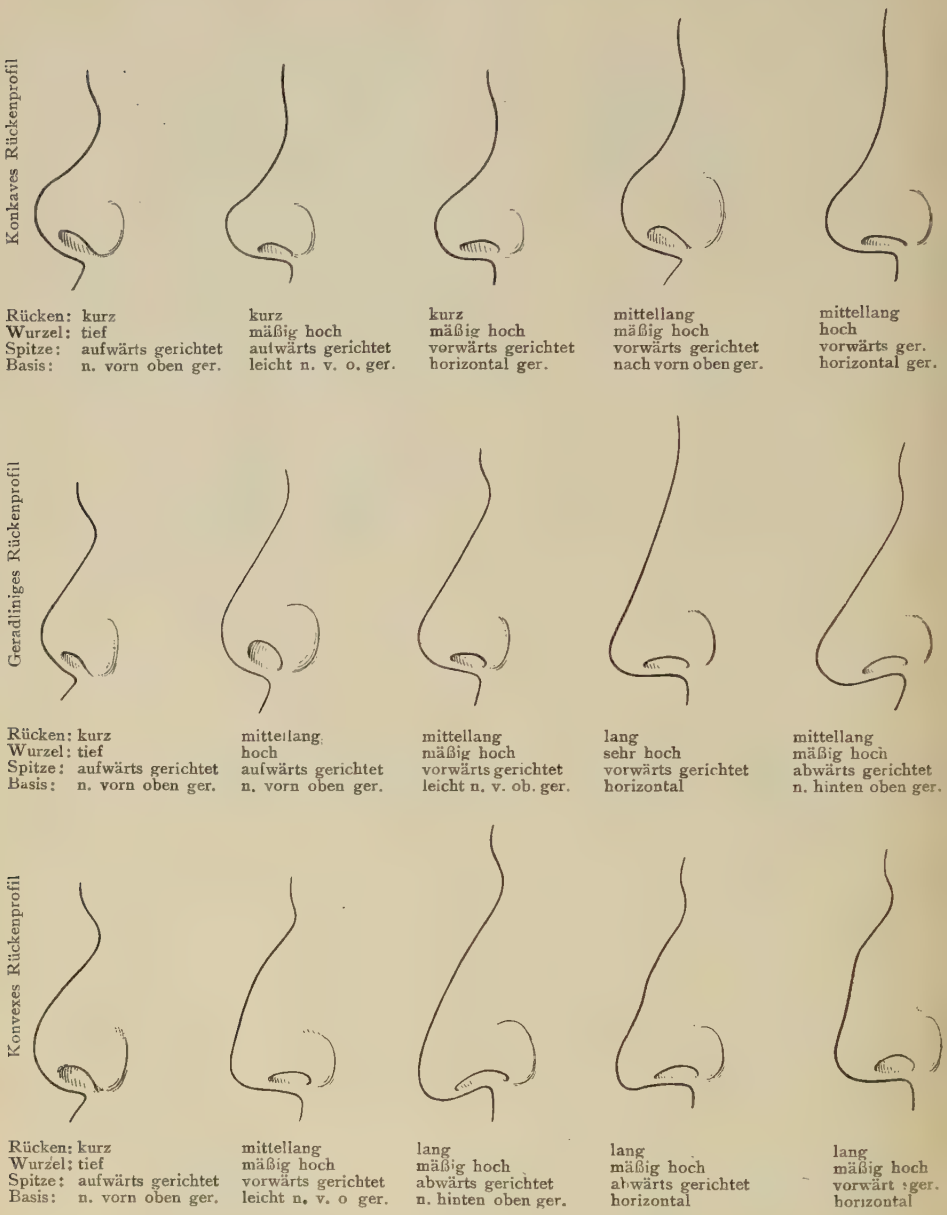


Fig. 251. Schema der Nasenform in der Profilansicht.

Lochfläche. Eine Ausnahme davon machen nur die nordamerikanischen Indianer mit ihren hohen vorspringenden und zugleich breiten Nasen und die Eskimo mit abgeplatteter breiter und doch relativ hoher Nase.

Daß mit der Form der Lochfläche auch Gestalt und Richtung der Nasenlöcher variiert, geht aus dem Schema (Fig. 249) deutlich hervor. Das fast, wenn auch niemals vollständig sagittal gerichtete Längsoval des blonden Europäers geht über das rundliche und schräg ovale Nasenloch der Mongoliden in eine transversal gestellte und längliche Öffnung bei den Negriden über. Genaue Messungen der Nasentiefe sind bis jetzt nur spärlich vorhanden, doch gibt die folgende Tabelle, die allerdings auf der bis jetzt gebräuchlichen nicht sehr zweckmäßigen Messung der Nasentiefe beruht, einige charakteristische Unterschiede.

Nasenbreite, Nasentiefe und Breitentiefenindex am Lebenden.

	Nasenbreite		Nasentiefe		Breitentiefen-Index	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Weißrussen	32,0	31,0	21,0	20,0	65,6	64,5
Polnische Juden	33,7	32,0	26,0	23,0	77,1	71,9
Buriaten	36,5	—	18,2	—	49,8	—
Auetö	39,0	35,2	13,9	12,9	35,6	36,6
Nahuqua	40,5	36,5	15,5	13,3	38,3	36,4
Toricelli (N.-Guinea)	44,3	—	20,0	—	45,3	—
Mawambi-Pygmäen	45,0	43,0	13,2	14,8	29,3	34,4

Der Index variiert infolge der Kleinheit der Maße außerordentlich; er erreicht bei leptorrhinen Nordeuropäern 100 und sinkt bei Negern bis auf 20 herab. Seine Variationsbreite schwankt bei 58 brasilianischen Indianern zwischen 28 und 42, bei 58 Bayern zwischen 48 und 100, woraus die Bedeutung dieses Index für die Rassendiagnose ersichtlich ist.

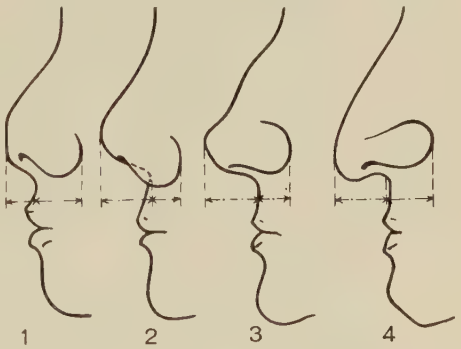


Fig. 252. Profilform der Nasenspitzengegend: 1 abgeplattet, 2 abgerundet, 3 eckig, 4 spitzrund. Das Zurückliegen des hinteren Flügelansatzes: 4 um die Länge der Nasentiefe zurückliegend, 2 und 3 weniger zurückliegend, 1 mehr zurückliegend. Der untere Flügelansatz in bezug auf das Septum: 1 und 3 in der Höhe des Septum angesetzt, 4 höher angesetzt, 2 tiefer angesetzt. (Nach Weninger, 1924.)

Mit diesen meßbaren Verhältnissen sind die Rassenformen der menschlichen Nase aber nicht erschöpft, denn auch hinsichtlich der Form der Nasenwurzel, des Nasenrückens, der Nasenspitze und der Flügel bestehen charakteristische Unterschiede, die nur der Beschreibung zugänglich sind (vgl. Fig. 252, nach Weninger). Da sich die Formen der einzelnen Abschnitte aber mannigfach kombinieren können, müssen diese zunächst gesondert beobachtet werden. Das charakteristische Gesamtbild wird dann durch die Synthese gewonnen. Dazu möge das nebenstehende Schema (Fig. 251) dienen, das gleichzeitig die wichtigsten Rassenformen zur Darstellung bringt. Ein etwas abgeändertes und gekürztes Schema, das vier der hauptsächlichsten Profilformen wiedergibt, stammt von Weninger (1924) (Fig. 252).

Wurzel. Da die Form der Nasenwurzel und des Nasensattels von der Gestalt der Nasalia, der Ausbildung der Glabellarregion und der Länge des Nasenfortsatzes des Stirnbeins abhängig sind, finden wir hochliegende flache Nasenwurzeln vorwiegend bei den Mongoloiden, tiefliegende bei den Australiern und den meisten Negroiden. Die hochliegende Nasenwurzel

der klassischen griechischen Bildwerke, die auf hohen steilgestellten Nasalia und einem in der gleichen Flucht liegenden Stirnprofil beruht, ist wohl nur ein ästhetisches Ideal, aber nie ein Rassenmerkmal gewesen.

Rücken. Die Profilform des Nasenrückens ist großen individuellen Schwankungen unterworfen. Am besten unterscheidet man drei Formen: die konkave (vertiefte), die gerade (gestreckte), und die konvexe (gebogene). Die gerade Form ist nur selten in mathematischem Sinne geradlinig; ein leichter Höcker bleibt also unberücksichtigt, wenn das Gesamtprofil doch den Eindruck der Geraden macht. Zu den konvexen Formen sind auch die winkelig gebogenen und die typisch welligen Nasenprofile zu zählen; da sie sich nur individuell finden, kommen sie für die Rassenunterscheidung kaum in Betracht. Natürlich kann Konkavität und Konvexität des Nasenrückens in sehr verschiedenem Grade auftreten, und je nach der Form der Nasenwurzel und des Nasensattels ergeben sich mannigfache Abweichungen und Unterabteilungen des Schemas.

Je geringer die Nasenlänge, um so häufiger ist in der Regel die konkave Form, während geradlinige und konvexe Profile sich mehr mit langen Nasenrücken kombinieren. Doch gilt dies nur im allgemeinen, denn selbst bei primitiven Rassen mit charakteristischer kurzer Stumpfnase kommen konvexe und konkave Nasenrücken fast in gleichem Prozentsatz vor. Immerhin scheint die kleinere Frauennase etwas mehr zur Konkavität zu neigen als die größere männliche Nase. Unter der altbayrischen Bevölkerung besitzen 44 Proz. einen geraden, 31 Proz. einen konvexen Nasenrücken. In Frankreich kommen geradlinige Nasen mit horizontaler Lochfläche relativ am häufigsten vor. Daß auch unter den Juden, entgegen der allgemeinen Ansicht, das gerade und nicht das konvexe Nasenprofil überwiegt, hat Fishberg an 2836 Juden und 1284 Jüdinnen der Stadt New York nachgewiesen. Er gibt die folgende Statistik:

Juden von New York.

	♂	♀
gerade Nase	57,3 %	59,4 %
konkave „	22,1 „	13,9 „
konvexe „	14,2 „	12,7 „
platte „	6,4 „	14,0 „

Lipiec hat an polnisch-jüdischen Neugeborenen beobachtet:

	♂	♀
Gerade Nasen in	40,2 %	36,0 %
Konkave „ „	59,8 „	64,0 „

Konvexe Nasen verschiedener Form sind bei Armeniern und nordamerikanischen Indianern am meisten verbreitet. Bei südamerikanischen Indianern überwiegt der gerade Rücken. Für Australier, Lappländer und Buschmänner ist die konkave Nase die Regel.

Mit der Höhenbreitenänderung der Nase während des Wachstums ändert sich auch die Form des Rückens. Die kurze breite Kindernase des Europäers ist viel häufiger konkav, als die Nase des Erwachsenen. Für Belgien hat Hoyer folgende Prozentsätze nachgewiesen:

Im	1.—4.	Lebensjahr	hatten	konkave	Nasen 62,3 %
„	4.—20.	„	„	„	„ 16,0 „
„	20.—30.	„	„	„	„ 1,6 „

Demnach ist die flache niedere und konkave Nasenform die primäre, die hohe vortretende die sekundäre Bildung, und man kann daher die konkave

Nase beim Erwachsenen europäischer Provenienz als formalen Infantilismus (Tandler), die hohe geradlinige oder konvexe Nase aber als die fortgeschrittenste Nasenform bezeichnen.

Auch die Breite des Nasenrückens kann variieren, und sowohl mit breitem wie mit schmalem Rücken können sich die verschiedenen Profilformen der Nase kombinieren.

Spitze. Auch die Form und Richtung der Nasenspitze hängt einigermaßen von der Länge des Nasenrückens ab, indem eine aufwärts gerichtete Spitze sich vorwiegend mit kurzem konkaven, eine geradeaus oder abwärts gerichtete (gelegentlich sogar überhängende) Spitze sich meist mit langem geradlinigen Nasenrücken verbindet. Stumpfe und mäßig stumpfe Formen finden sich gewöhnlich bei Meso- und Chamaerrhinie, während spitze bei Leptorrhinie am häufigsten sind. Es ist wahrscheinlich, daß die Gestalt des Spitzenknorpels, dessen lateraler Schenkel beim Chinesen und Neger in seinem unteren Teil stark ansteigt, während er beim Europäer viel flacher verläuft, bei den breitnasigen Formen wesentlich zur Verkürzung der Spitze beiträgt (H. Virchow). Je mehr die Nasenspitze erhoben ist und je tiefer der Flügelansatz herabreicht, um so mehr sieht natürlich auch die Lochfläche nach vorn. Bei hängender Spitze kann sie nicht nur nach unten, sondern sogar etwas nach unten und hinten gerichtet sein.

Fig. 253. Syrier mit geradem Nasenrücken und hochliegender Nasenwurzel.

In welcher Weise sich die Form des Rückens mit der Richtung der Lochfläche kombiniert, lehrt eine Zusammenstellung Bertillons, die sich auf 729 Individuen bezieht.

Franzosen zwischen dem 25. und 35. Lebensjahr.

Nasenrücken:	konkav	geradlinig	konvex	winklig gebogen	wellig	total
Lochfläche:	%	%	%	%	%	%
erhoben	7,2	11,7	0,7	2,3	3,5	25,4
horizontal	13,2	31,2	2,7	10,3	9,3	66,7
gesenkt	0,8	2,5	0,3	2,5	1,8	7,9
	21,2	45,4	3,7	15,1	14,6	100,0

Fig. 254. Tamile mit konvexem Nasenrücken.

Fig. 255. Senoi mit charakteristischem tiefem Ansatz der Nasenflügel.

Mit dem Alter senkt sich übrigens die Spitze der Europäernase, es nehmen daher die Nasen mit erhobener Lochfläche und konkavem Rücken kontinuierlich ab.

	Erhobene Lochfläche	Konkaver Rücken
	%	%
Franzosen 19—25 Jahre	41,8	29,5
„ 25—30 „	25,4	21,2
„ 35—50 „	14,6	16,4

Flügel. Was die Nasenflügel betrifft, so ist außer den Größen- und Formdifferenzen hauptsächlich ihr Ansatz an der Wangenhaut charakteristisch. Beim erwachsenen Europäer steht der Ansatz der Nasenflügel immer höher, oft sogar bedeutend höher als die Nasenscheidewand, während bei kleinen Kindern die Nasenflügel gleich hoch wie diese stehen, oder, allerdings selten, sogar tiefer herabreichen. Diese letztere Bildung ist für die erwachsenen Senoi (Fig. 255) und für die Akka die typische, scheint aber bei den viel breiteren Nasen der Negriden und Australiden zu fehlen.

Die seitwärts am meisten aufgeblähten Nasenflügel finden sich bei den hyperchamaerrhinen Formen, stark anliegende Flügel sind bei den leptorrhinen nordeuropäischen Typen am häufigsten. Die Begrenzung der Nasenflügel nach oben, die sogenannte Flügelfurche (Sulcus alaris), zeigt sehr verschiedene Form und Grade der Ausbildung. Ist die Nasolabialfurche stark vertieft, so ist auch der Flügelansatz tiefer. Bei den Negriden fließt der Sulcus nasolabialis oft mit dem Sulcus oculomalaris zu einer einheitlichen Furche zusammen, während z. B. bei Senoi und Wedda zwischen beiden Furchen eine von den seitlichen Nasenflächen nach außen und abwärts verlaufende nasomalare Falte zur Ausbildung kommt. Die willkürliche und reflektorische Bewegungsfähigkeit der Nasenflügel ist individuell oft sehr stark ausgebildet.

Faßt man die im einzelnen gewonnenen Resultate zusammen, so ergeben sich für die Profilform der äußeren Nase eine Reihe von Kombinationen, die den außerordentlichen Formenreichtum der menschlichen Nase zwar nicht erschöpfen, aber doch eine für Rassenunterscheidungen notwendige Klassifikation ermöglichen. Es sind die folgenden:

Nasenrücken	Wurzel	Spitze
kurz	flach	aufwärts gerichtet
konkav mittellang	mäßighoch	vorwärts „
lang	hoch	abwärts „
kurz	flach	aufwärts „
gerade mittellang	mäßighoch	vorwärts „
lang	hoch	abwärts „
kurz	flach	aufwärts „
konvex mittellang	mäßighoch	vorwärts „
lang	hoch	abwärts „

Die am häufigsten vorkommenden Kombinationen sind in dem Schema Fig. 251, S. 560 zusammengestellt, die selteneren sind aus obiger Aufstellung leicht ableitbar. Wenn Rassen mit extremen Nasenformen sich kreuzen, wie es z. B. bei der Mischung von Europäern mit Hottentotten der Fall ist, dann entstehen alle Abstufungen zwischen diesen beiden Extremen, weil eben die einzelnen Teile der Nase sich in mannigfacher Weise kombinieren können. Im übrigen scheint die hohe europäische Nase dominant zu sein (Fischer). In gleicher Weise wird eine Dominanz der schmalen askenasimschen Judennase und der nordeuropäischen Nase gegenüber der gröberen Judennase behauptet (Salaman).

Nasendeformationen sind bei allen Naturvölkern weit verbreitet. Am häufigsten wird die Nasenscheidewand perforiert, und zwar meist an der Stelle, an der sie häutig ist, d. h. zwischen der Cartilago septi nasi und den medialen Schenkeln der Cartilagines alaris majoris. In die Öffnung werden Ringe, Stäbe usw. eingesteckt, wodurch die Nasenform ziemlich verändert werden kann. Durchbohrung der Nasenflügel zur Einführung von Schmuckstücken ist vorwiegend in Vorderindien gebräuchlich. Die bedeutendste Deformation findet sich bei den Frauen der Miranya-Indianer am Rio Japura, bei welchen die auf die Wangenhaut übergreifende Öffnung durch Einlegen von Muschelschalen und Pflöcken so vergrößert wird, daß die leeren Hautringe über die Ohren gestülpt werden können (Martius).

V. Das äußere Ohr.

Die Ohrmuschel des Menschen stellt eine durch eine Knorpellamelle gestützte Hautfalte dar, die den äußeren Gehörgang umgibt und eine außerordentlich große individuelle Variabilität aufweist, wie sie für rudimentäre Organe charakteristisch ist. Die Unterschiede rühren von der Form und den Krümmungsverhältnissen des Knorpels her, der auch für die Richtung der Ohrmuschel verantwortlich gemacht werden muß, doch prägen sich nicht alle Reliefverhältnisse des Knorpels an der Hautumkleidung aus. Auch ist die Form des äußeren Ohres ausgebildet, ehe der Ohrmuschelknorpel sich anlegt (im 3. Monat beginnend). Unabhängig vom Knorpel ist der Sitz des äußeren Ohres, der an die Lage des Meatus acusticus externus gebunden ist, und ebenso die Ausbildung des Ohrläppchens, das nur von Fettgewebe erfüllt oder wenigstens doch nur an seinem hinteren oberen Ende von einem kleinen Knorpelfortsatz, der Lingula auris (Cauda helicis), gestützt wird.

Vom morphologischen und wahrscheinlich auch physiologischen Gesichtspunkte aus ist die Ohrmuschel aber in zwei verschiedene Abschnitte zu scheiden, die durch eine von der oberen Insertion zum oberen hinteren Ende des Antitragus gezogene Gerade voneinander getrennt werden (Fig. 258 A, *a g*). Der untere Abschnitt, die sogenannte Hügel- oder Höckerregion (basales Gebiet der Ohrmuschel) enthält die direkt aus den Aurikularhöckern hervorgegangenen Teile, die aufsteigende Helix, Crus helicis, Crus anthelicis inferior, Tragus, Antitragus und Ohrläppchen, das obere dagegen das Gebiet der freien Ohrfalte (apikales Gebiet) mit dem Anthelixfeld. Nicht nur beim Menschen, sondern bei allen Säugern stellt die Hügelregion den konstanteren Teil dar. Während die freie Ohrfalte sich den Lebensbedingungen der Tiere in mannigfacher Weise anpaßt, finden sich doch in fast allen Ordnungen Spezies, bei welchen die Ohrmuschel nicht als Schalltrichter, sondern als Verschlußapparat für den äußeren Gehörgang dient (Henneberg). Das Gebiet der freien Ohrfalte ist auch beim Menschen das variablere, und dies um so mehr, weil es eine starke Rückbildung erfahren hat. Nur im Hinblick auf die Ausbildung der freien Ohrfalte kann das menschliche Ohr also als ein rudimentäres Organ bezeichnet werden (Fig. 256 nach Weninger).

Der Prozeß der Rückbildung selbst beruht im wesentlichen in einer Einrollung des Helixrandes und im Auftreten des Crus anthelicis sup., und die Entwicklungsgeschichte lehrt, daß das menschliche Ohr intrauterin Stadien durchläuft, die Dauerformen bestimmter Affenarten (Macacus, Cercopithecus) entsprechen (Schwalbe). Auch bei diesen letzteren wird im Zusammenhang mit der Bildung einer Anthelixfalte die Helix mehr oder weniger weit eingerollt, und so entstehen besonders bei den Anthropomorphen

Ohrformen, die der menschlichen sehr nahe stehen (vgl. Fig. 178, S. 476). Diese Faltungen sind als der Ausdruck einer verminderten Wachstumsenergie aufzufassen, während bei vielen Säugern mit großen Schallfängern (Ungulaten, Rodentien, Chiropteren usw.) gerade der entgegengesetzte

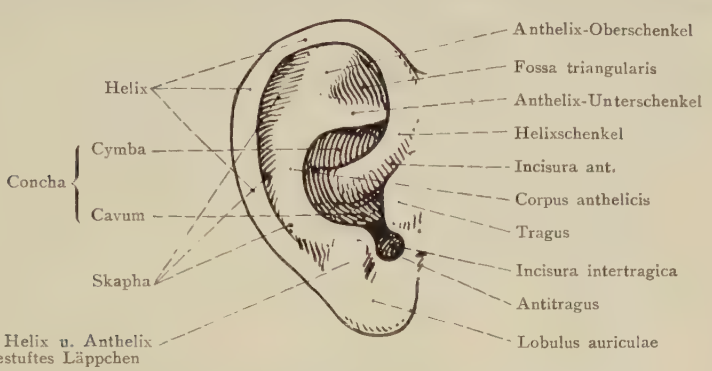


Fig. 256. Ohr mit den in der Anatomie gebräuchlichen Bezeichnungen für die Erhebungen und Vertiefungen des Ohrmuschelreliefs. (Nach Weninger, 1924.)

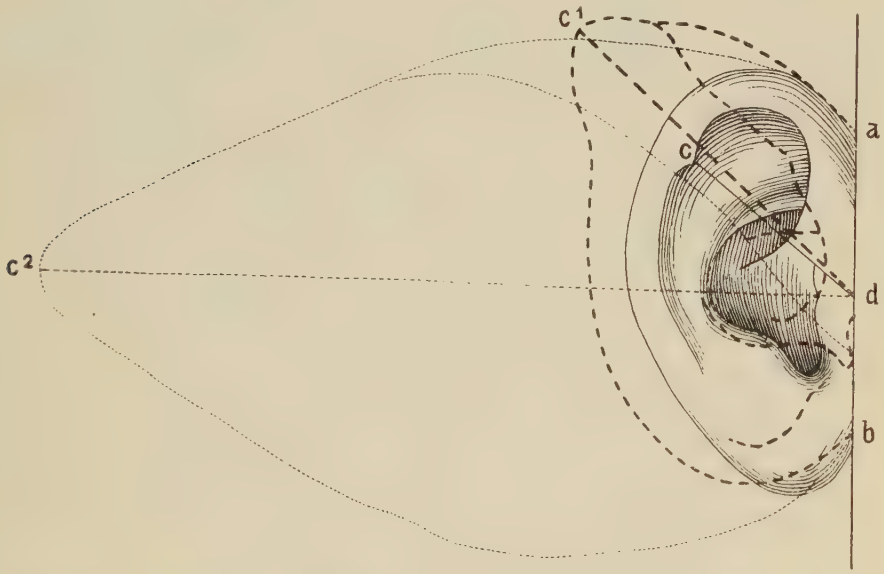


Fig. 257. Menschliche Ohrmuschel im Vergleich mit derjenigen eines Pavian und eines Rindes. (Nach Schwalbe.)

——— Ohrmuschel des Menschen (*a c b*), -------- Ohrmuschel des Pavian (*a c¹ b*), ... Ohrmuschel des Rindes (*a c² b*), mit gleicher Basis aufeinander gezeichnet.

Prozeß eingetreten ist. Hand in Hand mit der Einrollung geht eine Verbreiterung der vorderen Insertionslinie des Ohres an der Wangenhaut und eine Reduktion der Ohrmuskeln, denn je breiter die Insertion, um so unbeweglicher muß die Ohrmuschel werden. Eine progressive Bildung am menschlichen Ohr ist nur das Ohrläppchen, das auch die Anthropomorphen in geringem Grade der Entwicklung besitzen.

Durch die erwähnten Reduktionsprozesse hat das menschliche Ohr, in der Mehrzahl der Fälle wenigstens, die am tierischen Ohr so ausgeprägte Spitze der freien Ohrfalte verloren, d. h. sie ist nicht vollständig verschwunden sondern durch die Einrollung des Helixrandes nur nach innen umgeschlagen und abgeflacht worden. In der Tat ist sie in Form des sog. Darwinschen Höckerchens (Tuberculum auriculi Darwinii) vielfach noch als eine kleine Vorragung vorhanden, die oben am Hinterrand der Helix nahe an seiner Umbiegung in den Oberrand gelegen ist. Daß dieses kleine Höckerchen wirklich den letzten Rest der tierischen Ohrspitze darstellt, lehrt Fig. 257, in welcher bei gleicher Basislänge ein menschliches Ohr mit demjenigen eines Pavian und eines Rindes zur Deckung gebracht ist.

Bei menschlichen Feten, bei welchen der Helixrand zwar verdickt, aber noch nicht eingerollt ist, ist die Ohrspitze viel deutlicher ausgeprägt, und im 4.—6. Embryonalmonat die Homologie der Spitze mit derjenigen der Macacus- und Cercopithekusohren unverkennbar.

Nicht zu verwechseln mit dem Darwinschen Höckerchen ist die mehr einer Knickung des Helixrandes entsprechende Scheitel- oder Satyrspitze (Schwalbe), die sich beim Embryo während des 2. oder 3. Monats normalerweise findet und gelegentlich beim Erwachsenen persistiert. Sie ist im Gebiet des Oberrandes der Helix, meist in der Mitte desselben, gelegen. Kleinere akzessorische Höckerbildungen am freien Helixrand sind in der Regel vom Darwinschen Höckerchen schon durch ihre andere Lage leicht zu unterscheiden.

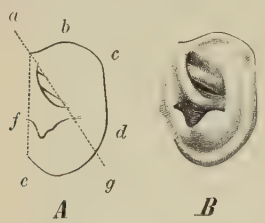


Fig. 258. Ohrmuschel eines 6-monatlichen menschlichen Embryo. (Nach Schwalbe.)
ae Ohrbasis, *b* Scheitelspitze, *c* Darwinsche Spitze, *ef* wahre Ohrlänge.

Bei den Ohren Erwachsener ist die Ausbildung des Darwinschen Höckerchens aber eine individuell sehr variable, und man kann im ganzen, je nach seiner Ausprägung und der Umkrempelung des freien Helixrandes, 5 Formen unterscheiden, die, von Nr. 1—5 ansteigend, die zunehmende Reduktion zeigen. Als Nr. 6 wird ein Ohr bezeichnet, an dem das Tuberculum nicht mehr nachweisbar ist. (Fig. 259.)

An der Bevölkerung des Unterelsaß ist das Vorkommen des Tuberculum Darwinii in folgendem Prozentsatz festgestellt worden:

		♂ %		♀ %	
Zahl der Individuen		71		64	
„ „ Ohren		142		128	
Tuberculum Darwinii	beiderseits vorhanden	69,0		17,2	
„ „	überhaupt „	88,7		43,7	
„ „	beiderseits fehlend	11,3		56,3	
Ohren mit Tuberculum Darwinii		78,8		30,5	
„ ohne „ „		21,2		69,5	
Durchschnittsformen-Wert des Ohres		r. 3,8	l. 4,3	r. 5,1	l. 5,4

Diese Zahlen lehren das häufige Vorkommen der Darwinschen Spitze in einer menschlichen Gruppe, und zwar besteht eine große sexuelle Differenz, die durch das Vorkommen beim Mann mit 78,8 Proz. und bei der Frau mit 30,5 Proz. scharf genug charakterisiert ist. Der Reduktionsprozeß ist am weiblichen Ohre daher weiter fortgeschritten, d. h. die weibliche Ohrform ist zu einer gewissen Stabilität gelangt, während die männlichen Ohren

die noch mehr affenähnlichen und in ihrer Form schwankenderen sind. Die Durchschnittsformwerte geben an, daß im männlichen Geschlecht die stärker ausgeprägten Formen der Spitze häufiger sind, während bei der Frau die schwächeren überwiegen. Die Verteilung auf die einzelnen Formen ist bei der untersuchten Gruppe die folgende; zum Vergleich sind die Erhebungen von Aino daneben gestellt:

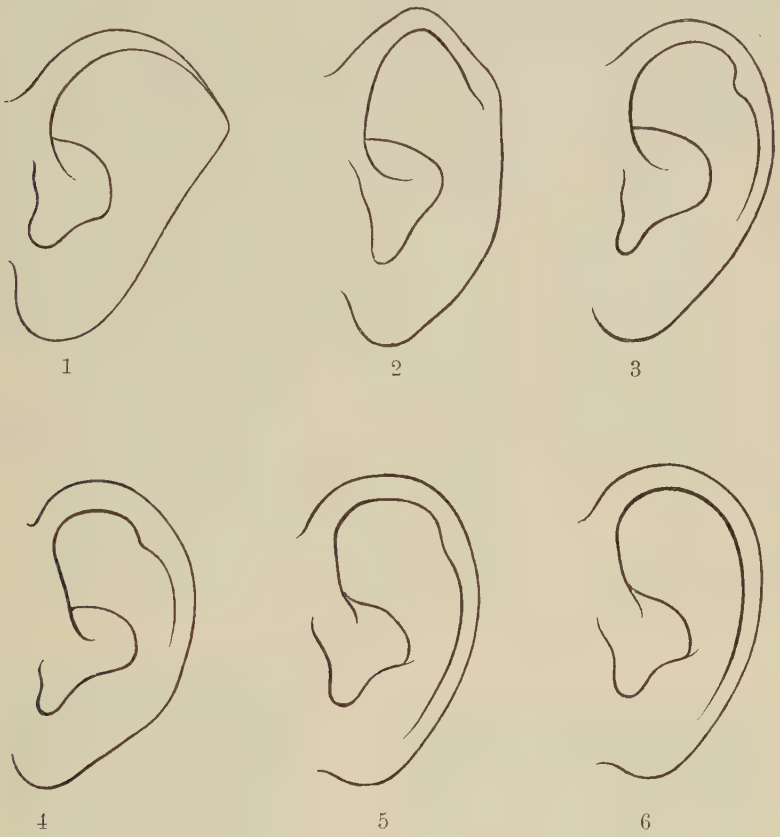


Fig. 259. Schema der Ausbildung der Darwinschen Ohrspitze. (Nach Schwalbe)[1].
1 Macacus-Form; 2 Cercopithecus-Form; 3 Ohrspitze scharf; 4 Ohrspitze abgerundet; 5 Ohrspitze angedeutet; 6 Ohrspitze fehlt.

	Elsässer ♂ (142 Ohren)		Aino ♂ (140 Ohren)		Elsässer ♀ (128 Ohren)		Aino ♀ (260 Ohren)	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
Form 1	6 =	4,2	5 =	3,6	2 =	1,6	10 =	3,9
„ 2	28 =	19,7	0 =	0	2 =	1,6	0 =	0
„ 3	17 =	12,0	5 =	3,6	11 =	8,6	4 =	1,6
„ 4	29 =	20,4	16 =	11,4	12 =	9,4	35 =	13,4
„ 5	32 =	22,5	59 =	40,7	12 =	9,4	100 =	38,5
„ 6	30 =	21,1	59 =	40,7	89 =	69,5	111 =	42,6

1) Die Einteilung von Gradenigo weicht von der Schwalbeschen ab.

Meist ist das Höckerchen beiderseits vorhanden bezw. fehlend, nur in geringem Prozentsatz besteht ein bilateral verschiedenes Verhalten.

Bei Russen ist der sexuelle Unterschied nicht auffallend, dagegen ist bei ihnen das weibliche Ohr durch das häufigere Auftreten des Scheitelhöckers, der ebenfalls eine Annäherung an embryonale Formen bedeutet, bemerkenswert.

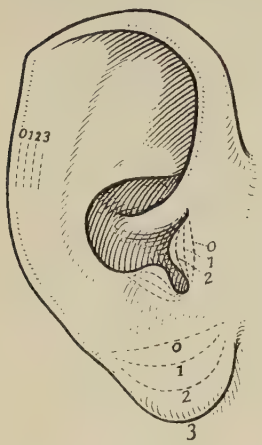


Fig. 260. Ohrschema. (Nach KEITH.) Die eingetragenen Zahlen geben die verschiedenen Grade der Einrollung des Helixrandes, der Entwicklung von Tragus und Antitragus und der Ausbildung des Ohrläppchens an.

Was das Vorkommen des Tuberculum Darwinii bei anderen europäischen Gruppen anlangt, so liegen bis jetzt folgende Daten vor: Form 1—3 findet sich in Ungarn (Budapest) in 3 Proz. (♀ 0,8 Proz.), bei Großrussen in 13,5 Proz., in Italien (Turin) 3,5 Proz. (♀ 3,0 Proz.), in Sachsen 32,8 Proz. (♀ 13,1 Proz.), im Unterelsaß 36 Proz. und bei Engländern 55 Proz. (KEITH gibt für Engländer aus Peterborough nur 12,0 bezw. 4 Proz. der ausgesprochenen Form an). Es bestehen also in Europa große regionale Unterschiede. Unter außereuropäischen Varietäten fehlen die Formen 1 und 2 vollkommen bei den Senoi, bei denen nur die leichteren Ausprägungen (besonders Form 4 und 5) häufiger vertreten sind. Bei Orang Kubu soll das Höckerchen ganz fehlen, bei Melanesiern ist es (ohne Formunterscheidung) in 40 Proz., bei Andamanen in 38 Proz. bezw. 40 Proz., bei Ostasiaten in 25 Proz., bei zentralafrikanischen Negern in 12 Proz. und bei Hottentotten in 6 Proz. nachgewiesen worden. Form 1—3 findet sich bei Kalmücken in 3,7 Proz., bei Aino in 7,2 Proz. (♀ 5,5 Proz.), so daß im all-

Fig. 261. Europäer-Ohr mit DARWINscher Spitze. Phot. MOLLISON.

Fig. 262. Europäer-Ohr ohne DARWINsche Spitze. Phot. MOLLISON.

gemeinen die Art der Ausprägung des Darwinschen Höckerchens bei einigen europäischen Gruppen stärker ist als bei außereuropäischen Rassen.

Der Prozeß der Reduktion des menschlichen Ohres kann auch zahlenmäßig durch Berechnung des morphologischen Ohrindex (vgl. Technik, S. 190 und 202) festgelegt werden. Je geringer die wahre Ohrlänge (Fig. 257, Linie *dc*, dc^1 und dc^2) im Verhältnis zur Länge der Ohrbasis (Linie *a b*), um so reduzierter ist die Ohrmuschel, d. h. die freie Ohrfalte. Ein Vergleich mit verschiedenen Tiergruppen zeigt die Sonderstellung der Primaten und speziell des Menschen.

Morphologischer Ohrindex. (Nach Schwalbe).

Lepus cuniculus	21,3	Macacus rhesus	93,0
Antilope leucoryx	27,6	Schimpanse	105—107
Sus scrofa	35,4	Orang-Utan	122
Felis catus dom.	58,8	Gorilla	125
Lemur macaco	76,0	Homo	130
Cynocephalus babuin	84,0		

Die individuelle Schwankung dieses Index beim Menschen ist außerordentlich groß; sie erstreckt sich beim Elsässer von 83,7 (♂) bezw. 97,3 (♀) bis 195,5 bezw. 189,5, bei den Aino von 110 bis 223, und es ist daher fraglich, ob der morphologische Ohrindex als solcher zur Rassendiagnose verwendet werden kann. Er wird sichtlich in hohem Maße durch die Ausbildung des Ohrläppchens, d. h. die Länge der Ohrbasis beeinflußt. So fand Worobjew den Index für Großrussen mit angewachsenem Ohrläppchen im Mittel 146,5, mit freiem 133,1. Bayern haben einen Index von 122,5, Kalmücken 140,6 und Aino ♂ 171,5, ♀ 169,3. Der absolute Wert der wahren Länge beträgt bei deutschen Männern zwischen 22 und 49 mm, bei Frauen zwischen 24 und 41 mm. Die Mittelwerte sind: Großrussen = 35,3, Elsässer = 35,9, Bayern = 37,5, Kalmücken = 39,1, Aino = 32,6 bezw. 31,1.

Besser zur Rassenunterscheidung scheint sich der physiognomische Ohrindex zu eignen, der aber nur innerhalb der Primatengruppe verwendbar ist. Auch hier ist die individuelle Schwankung der absoluten Maße sehr groß, und es bestehen oft beträchtliche Unterschiede zwischen rechts und links. Nach Godin ist bei Knaben in 89 Proz. und bei Erwachsenen (Franzosen) in 79 Proz. das linke Ohr länger als das rechte. Bei süddeutschen Männern geht die Variationsbreite der Länge von 50—82 mm, bei Frauen von 50—77 mm, bei Hamburgern von 45—75 mm, bei Russen von 48—77 mm, bei Aino von 57—80 bezw. von 55—85 mm. Die Breite schwankt in der erstgenannten Gruppe von 32—53 mm bezw. von 28—45 mm, bei den Aino von 25—42 mm bezw. von 28—40 mm. Die Mittelwerte der physiognomischen Länge betragen für die Elsässer 65,9 mm bezw. 61,8 mm, diejenigen der Breite 39,7 mm bezw. 36,2 mm. Es besteht also eine ziemlich beträchtliche sexuelle Differenz, indem die männlichen Ohren bedeutend länger und ziemlich viel breiter sind als die weiblichen.

Ferner macht sich eine Zunahme der Ohrmaße vornehmlich der Länge mit dem Alter, und zwar besonders nach dem 50. Lebensjahr geltend, die wohl durch eine Abflachung der Krümmungen der Ohrmuschel und durch eine Abnahme der Elastizität der Haut hervorgerufen wird.

Mittel aus 215 männlichen Ohren. Unterelsässer. (Nach Schwalbe)[1]).

	20.—29.	30.—39.	40.—49.	50.—59.	60.—69.	70.—79. Jahr
Physiogn. Länge	60,3 mm	63,7 mm	63,4 mm	65,9 mm	67,4 mm	70,1 mm
Physiogn. Breite	38,3 „	38,1 „	39,4 „	40,7 „	39,5 „	41,4 „

1) Die Zahlen Schwalbes sind etwas höher als andere in Deutschland gefundene. Seine Messungen sind an Leichen gemacht, bei welchen infolge des mangelnden Turgors vielleicht schon eine Abflachung eingetreten ist.

Die bis jetzt vorliegenden Untersuchungen über Ohrlängen fremder Rassen haben auf diese Altersveränderungen keine Rücksicht genommen[1]), trotzdem scheinen deutliche Rassendifferenzen zu bestehen.

Physiognomische Länge des Ohres (Maß Nr. 29).

	♂	♀	Autor
Hypermikrot (x—54,9)			
Hottentotten	49,0	—	Schwalbe
Buschmänner	52,0	46,0	Karutz
Singhalesen	53,0	—	„
Jakoma	53,7	—	Girard
Mikrot (55,0—59,9)			
Mawambi-Pygmäen	55,0	53,0	Czekanowski
Neger im allgemeinen	59,0	—	Karutz
Mesot (60,0—64,9)			
Südamerikanische Indianer	60,0	—	Ehrenreich
Papua	60,5	—	Karutz
Deutsche	60,5	59,0	Schwalbe
Mikronesier	61,0	—	Karutz
Großrussen	61,4	—	Worobjew
Rumänen	61,6	—	Pittard
Polynesier	62,2	—	Karutz
Amerikaner (div. Gruppen)	63,0	—	„
Ägypter der Kharga Oase	63,0	—	Hrdlička
Buriaten	63.3	62,4	Schendrikowski
Europäer im allgemeinen	63,9	—	Karutz
Malayen	64,5	—	„
Osseten	64,8	63,9	Giltschenko
Makrot (65,0—x)			
Shoshoni	65,2	61,5	Boas
Semiten	66,0	—	Karutz
Orang-Kubu	66,1	64,0	Hagen
Kalmücken	66,8	—	Koroljow
Eskimo	67,5	63,6	Duckworth
Aino	68,5	66,4	Sakaki
Mongolen	70,5	—	Karutz
Tlinkit-Indianer	71,0	—	Schwalbe
Patagonier	75,0	—	„

Die obige Zusammenstellung lehrt, daß sich die längsten Ohren bei Mongolen und den semitischen Völkern finden. Mesot sind Malayen, Europäer, die meisten afrikanischen Typen und die Bewohner der Südsee. Ihnen schließen sich die Neger an, und die kleinsten Maße finden sich bei Buschmännern und Singhalesen. Auch relativ zur Körpergröße haben Mongolen und Amerikaner lange Ohren, die Europäer nehmen mehr eine Mittelstellung ein, während Neger und Buschmänner auch hier am Ende der Reihe stehen. Die relative Ohrlänge beträgt bei Norddeutschen im Mittel 2,65, bei Russen 3,72.

Geringeren Schwankungen als die Länge ist die physiognomische Breite unterworfen.

Physiognomische Breite des Ohres (Maß Nr. 30).

	♂	♀	Autor
Orang-Kubu	26,9	23,7	Hagen
Eskimo	31,1	30.2	Duckworth
Großrussen	32,8	—	Worobjew
Lothringer	34,5	—	Wilhelmi
Baschkiren	35,0	—	Weissenberg

1) Ausgenommen Sakaki (1903).

	♂	♀	Autor
Jakoma	35,1	—	Girard
Rumänen	35,3	—	Pittard
Deutsche (Hamburg)	35,5	—	Karutz
Mawambi-Pygmäen	36,0	31,0	Czekanowski
Aino	36,4	34,4	Sakaki
Ägypter der Kharga Oase	37,0	—	Hrdlička
Buriaten	37,6	—	Porotoff
Kalmücken	38,6	—	Koroljow
Elsässer	39,1	—	Schwalbe

Im Verhältnis zur Körpergröße beträgt die physiognomische Breite bei Norddeutschen im Mittel 2,0, bei Russen 1,78.

Der aus der physiognomischen Länge und Breite berechnete Index ergibt bei Elsässern einen Mittelwert von 60.5 bezw. 59.0 mit einer individuellen Schwankungsbreite von 50—78 bezw. 45—74. Er sinkt infolge der oben erwähnten Veränderung der Ohrdimensionen von 61,7 im 20. auf 58,7 im 70. Lebensjahre. Der Index bei Neugeborenen ist infolge der geringen Ohrlänge viel höher als beim Erwachsenen, nämlich 73,7 im männlichen und 73,1 im weiblichen Geschlecht (Daffner).

Von anderen Rassen liegen folgende Zahlen vor:

Physiognomischer Ohrindex.

	♂	♀	Autor
Aino	52,8	52,1	Sakaki
Baschkiren	53,0	—	Weissenberg
Eskimo	53,0	47,4	Duckworth
Großrussen	53,5	—	Worobjew
Deutsche (Hamburger)	54,6	—	Karutz
Griechen	55,8	—	Pittard
Indianer	56,0	—	Karutz
Polnische Juden	56,2	54,6	Elkind
Buriaten	56,4	—	Porotoff
Bulgaren	56,6	—	Pittard
Papua	57,4	—	Karutz
Rumänen	57,5	—	Pittard
M'Baka	57,5	54,5	
Kalmücken	57,7	—	Koroljow
Armenier	58,3	—	Chantre
Hottentotten	58,8	—	Karutz
Türkische Zigeuner	58,9	—	Pittard
Ägypter der Kharga Oase	58,9	—	Hrdlička
Colorado-Indianer	59,0	59,8	Rivet
Melanesier	59,5	—	Topinard
Batwa	59,8	58,8	Poutrin
Polynesier	60,0	—	Karutz
Elsässer	60,5	59,0	Schwalbe
Neger	61,2	59,8	Topinard
Neger	62,5	—	Karutz
Babinga	63,0	59,8	Poutrin
Kurden	64,7	—	Chantre
Mawambi-Pygmäen	66,2	58,9	Czekanowski

Eine Neubildung des Ohres stellt das Ohrläppchen dar, das schon bei Anthropomorphen, besonders beim Schimpansen in schwacher Form auftritt, aber bei langen, menschlichen Ohren seine höchste Ausbildung erfährt. Das halb freie und angewachsene Ohr Erwachsener entspricht embryonalen Zuständen der Ohrentwicklung, wie überhaupt die Ausbildung des Lobulus von der schon im dritten Monat präformierten Knorpellingula abhängig ist. Soweit Zahlen vorliegen, scheint diese primitivere Bildung des angewachsenen Ohrläppchens bei Mongoloiden am häufigsten. In der Literatur finden sich folgende Zahlen:

Fehlendes oder angewachsenes Ohrläppchen:

	%			%		%
Polynesier	15,0		Mikronesier	27,2	Baschkiren	41,9
Bayern	20,0		Papua	29,0	Lappländer	50,0
Philippinos	23,0		M'Baka	30,0	Kalmücken	56,2
Aino	23,4		Großrussen	35,4	Batwa	58,0
Wolhynier m.	25,0	w. 40,0	Neger	36,7	Babinga	70,0
Deutsche	25,3		Chinesen	38,0		
Italiener	26,5					

Fig. 263. Europäer-Ohr mit Ohrläppchen. Phot. Mollison.

Fig. 264. Europäer-Ohr ohne Ohrläppchen. Phot. Mollison.

H. Pöch (1926) unterscheidet folgende Ohrläppchenformen:
groß frei
groß angewachsen,
klein frei,
klein angewachsen,
„fehlend",
wobei in beiden Geschlechtern große freie Ohrläppchen in erster Linie auftreten. Eine neue Einteilung trifft Pöch aber bei der Untersuchung von 102 Wolhyniern und 198 Wolhynierinnen, da es streng genommen kein fehlendes Ohrläppchen gibt, nämlich:

	Ohrläppchen %[1]).					
	groß	klein	frei	angewachsen	fehlend	gefurcht
Wolhynier ♂	58,	28	61,	25	12	3
„ ♀	47,5	43	55,5	40	9,5	2,5

Bei wolhynischen Kindern zeigt sich schon früh der später stärker ausgebildete Zustand: bei den Knaben kommt mehr das große und freie Ohrläppchen, bei den Mädchen mehr das kleine und angewachsene Ohrläppchen vor.

1) Vgl. hierzu auch Hildén (1922), Über die Form des Ohrläppchens beim Menschen und ihre Abhängigkeit von Erbanlagen. Hereditas, Bd. 3.

Die absolute Länge des Ohrläppchens beträgt bei Großrussen 16,4 mm (11—22 mm); sie zeigt eine Zunahme bis zum 25. und eine Abnahme vom 35. Lebensjahre an. Von Aino ♂ wird eine Länge von 20,8 mm (17—34 mm), von ♀ 21,4 mm (17—40 mm) angegeben, doch sind diese hohen Werte, die mit dem Alter noch zunehmen, wahrscheinlich durch das Tragen metallener Ohrringe bedingt.

Um die Ausbildung des Ohrläppchens genauer zu bestimmen, hat Keith vier verschiedene Entwicklungsgrade unterschieden, wobei 0 einem fehlenden und 4 einem stark entwickelten Lobulus entspricht (vgl. Fig. 260). Er stellt folgende Tabelle auf:

	Grade der Entwicklung.		
	♂+♀	♂	♀
Orang-Utan	0,25	—	—
Schimpanse	0,30	—	—
Gorilla	1,0	—	—
Neger	1,1	—	—
Engländer (Aberdeen)	—	1,5	1,7
Irländer (Dublin)	—	1,7	1,9

Danach ist das Ohrläppchen stärker ausgebildet bei Europäern als bei Negern und bei ersteren stärker im weiblichen als im männlichen Geschlecht. Gelegentlich vorkommende Spalten am Unterrand des Ohrläppchens sind, wo es sich nicht um nachweisbare Gewebsrisse handelt, als Reste des ursprünglich vorhandenen Sulcus intertragicus oder einer zwischen den Tubercula 5 und 6 hindurchgehenden Trennungslinie zu deuten (His). Das freie wie das angewachsene Ohrläppchen vererben sich nach dem einfachen monofaktoriellen Schema, wobei das freie Ohrläppchen dominant ist. Eine Geschlechtsgebundenheit findet nicht statt (Hildén, 1922). Als ein Zeichen der Entartung kann das angewachsene Ohrläppchen nicht aufgefaßt werden.

Vielfach ist auch versucht worden, ohne Zuhilfenahme der Messung die Ohrform durch Worte oder durch Aufstellen von Typen zu charakterisieren[1]), doch können die feineren Unterschiede nur durch eine wissenschaftliche Analyse der Ohrmuschel in ihren einzelnen Teilen festgestellt werden. Ehe dies geschehen ist, wird es schwer fallen, die vorhandenen Rassenunterschiede deutlich herauszuheben. Gewisse Beziehungen zwischen Größe und Form der Ohrmuschel scheinen zu bestehen, indem z. B. kleine Ohren mehr runde Form zeigen als große. Ein kurzes, breites Ohr ohne starke Umkrempelung des Helixrandes und mit fehlendem Ohrläppchen ist für die Pygmäen von Deutsch-Neuguinea nachgewiesen. Ein besonders charakteristisches Rassenohr besitzen die Buschmänner und deren Mischlinge (Fig. 265). Es ist klein, läppchenlos, mit sehr weit umgerolltem Helixrand, dessen obere Partie fast horizontal verstreicht und wie mit der Kopfhaut verwachsen erscheint (Pöch). Die konvexe Seite der Helix ist wie mit Dellen oder Knicken versehen.

Individuelle Unterschiede bestehen auch in der Stellung der Ohrmuschel im Verhältnis zur Seitenwand des Kopfes, doch darf nicht übersehen werden, daß viele Richtungsvariationen teils die unbeabsichtigte Folge ungeeigneter Lagerung oder Einbindung des kindlichen Kopfes und

1) So unterscheidet z. B. Bean (1909) mehrere wohlumschriebene Ohrtypen, die seiner Ansicht nach mit bestimmten physischen Typen korreliert sein sollen und spricht von einem negroiden, einem malayischen, einem alpinen, einem iberischen, einem nordischen, einem Igorroten-, einem Cro-Magnon- usw. Ohr. Alle diese Ohrformen kommen in mannigfacher Mischung in der Bevölkerung der Philippinen vor und werden als Resultate früherer oder rezenter Kreuzung aufgefaßt.

eng anliegender Kopfbedeckung Erwachsener, teils gewollte Deformation sind. Auch die Schädelform ist in gewissen Fällen nicht ohne Einfluß auf das schwächere oder stärkere Abstehen der Ohren vom Kopf.

	bei Aino	bei Wolhyniern in: ♂	♀
Es finden sich eng anliegende Ohren in	21,5 Proz.	77 Proz.	97 Proz.
Mittelstellung „	72,7 „	— „	— „
weit abstehende Ohren „	6,2 „	23 „	3 „

(H. Pöch, 1926.)

Fig. 265. Südwestafrikanischer Bastard mit Buschmannohr. Phot. Fischer.

In gleicher Weise ist die Insertion der Ohrmuschel und die Neigung ihrer Längsachse einer gewissen Variabilität unterworfen. Beträgt der Winkel der Längsachse des Ohres mit der Ohraugen-Linie weniger als 112°, so spricht man von einer geraden, beträgt er mehr, von einer schiefen Insertion. Bei reifen europäischen Feten erreicht der Winkel im Mittel 108° (88—113°). Schiefstehende Ohren sind in der Fetalperiode relativ selten und stehen immer in einem Kausalzusammenhang mit Schläfenenge und Schläfengrubenflachheit. Der Durchschnittswinkel des Erwachsenen ist zirka 103° (95—108°); Schiefständigkeit findet sich in zirka 10 Proz. beim Europäer und ist meist mit angewachsenem Ohrläppchen verbunden (Schäffer).

Viel ist auch über den verschieden hohen Sitz des Ohres als Rassenmerkmal gestritten worden, da in der bildenden Kunst der Ägypter hochsitzende Ohren die Regel sind. Ägyptische Schädel zeigen aber eine normale Lage des Porus acusticus externus. Gewöhnlich nämlich liegt der äußere

Gehörgang in der Mitte einer den Scheitel und den Unterkieferwinkel verbindenden Geraden. Die Beurteilung des Ohrsitzes erfolgt daher stets in Beziehung zur Ausbildung des Gehirn- und Gesichtsschädels. In der Tat scheint auch bei den ägyptischen Bildnissen das Ohr nur deshalb so hochsitzend, weil die Gesichtsproportionen unnatürlich vergrößert sind (Holl). Auch die beim Kinde gegenüber dem Erwachsenen auffallende Tieflage des Ohres beruht nur auf einer Täuschung, die durch die geringe Höhenentwicklung des kindlichen Gesichtes hervorgerufen wird.

Daß gewisse Ohrformen als Degenerationszeichen bei Geisteskranken und Verbrechern, d. h. im Sinne von Atavismen, aufgefaßt werden, sei hier nur kurz erwähnt. Die Angaben widersprechen sich noch vielfach. Allerdings scheinen einzelne Formen, wie die größere Ausdehnung der freien Ohrfalte, das Vorkommen besonders großer oder kleiner Maße bei Geisteskranken prozentual etwas häufiger zu sein als bei normalen Individuen gleicher Provenienz. Aber auch diese Formen liegen innerhalb der normalen Variationsbreite und sind wohl zumeist Hemmungsbildungen, die auf embryonale Stadien hinweisen.

Die Ohrformen der erwachsenen Anthropomorphen stehen denjenigen des Menschen sehr nahe und lassen sich wie diese von einer Cercopithecusform ableiten. Auffallend sind die erheblichen individuellen Differenzen (und bilateralen Asymmetrien), die bei Schimpanse sogar als Rassendifferenz aufgefaßt wurden (Fig. 178, S. 476). In allen 3 Gruppen der Anthropomorphen machen sich ganz ähnliche Reduktionsprozesse wie beim Menschen geltend. Am meisten an die Cercopithecusform erinnert das Schimpansenohr, während das Ohr des Gorilla schon eine starke Einrollung des Helixrandes zeigt und durch die Ausbildung einer Satyrspitze besonders charakteristisch ist. Die stärkste Reduktion weist das Ohr des Orang-Utan auf, und zwar im Hinblick auf die Involution des Helix, das Verstreichen der Ohrspitze, die hohe Entwicklung des Anthelixsystems und den Schwund der Muskulatur. Darum wird ein wohlgeformtes menschliches Ohr von Keith auch als „Orangtypus", eine flachliegende Ohrfalte als „Schimpansetypus" bezeichnet. Er fand in England

den „Orangtypus" in 18 Proz. im ♂ und in 45 Proz. im ♀ Geschlecht
„ „Schimpansetypus" „ 5 „ „ ♂ „ „ 23 „ „ ♀ „

dagegen bei den Hottentotten den ersteren in 90 Proz.

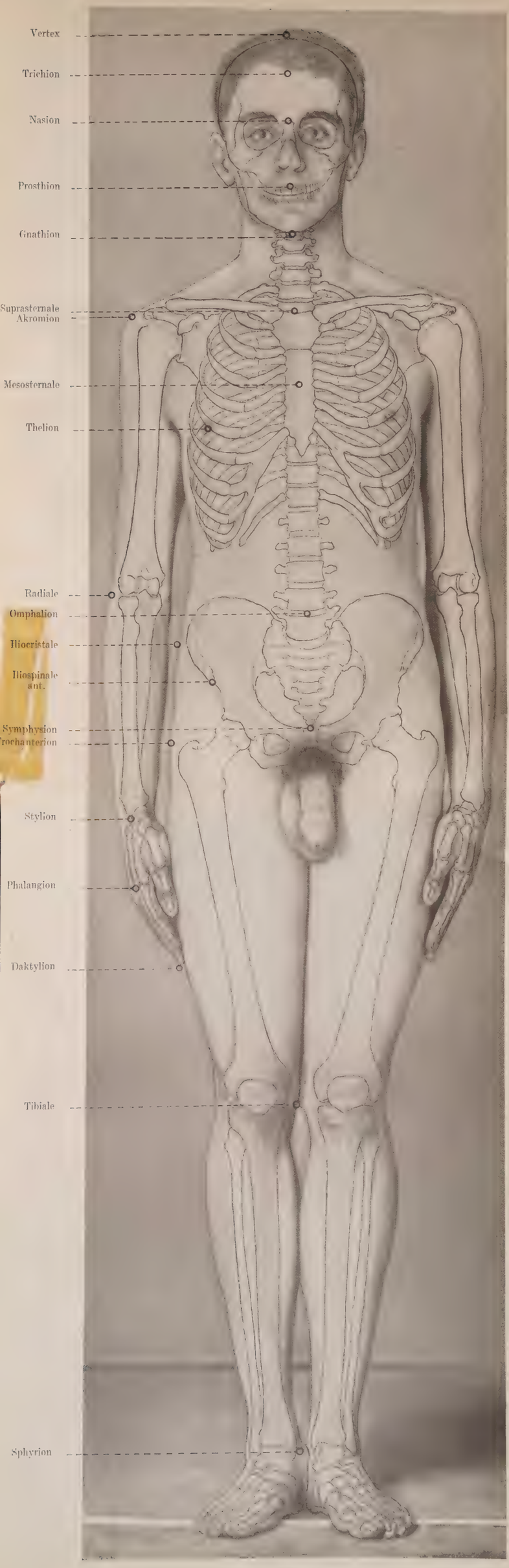
Auffallend sind auch die Unterschiede in der Flächenausdehnung der Ohrmuschel bei den Anthropomorphen, die natürlich durch die verschiedengradige Reduktion bedingt ist. Am größten ist das Ohr des Schimpanse, am kleinsten dasjenige des Orang-Utan. Einige individuelle Werte mögen dies zeigen:

	Physiognomische Ohrlänge	Physiognomische Ohrbreite	Physiognomischer Ohrindex rechts	links
Gorilla ♂ (Duckworth)	—	—	—	70,6
„ Mittel aus 2 (Topinard)	—	—	69,1	
„ (Koch)	42	31	50,0	
Schimpanse a. (Duckworth)	—	—	72,7	83,0(?)
„ b. „	—	—	77,2	78,3
„ Mittel aus 3 (Topinard)	—	—	71,1	
„ (Koch)	63	45	71,4	
Orang-Utan (Topinard)	—	—	85,1	
„ (Koch)	35	25	71,4	

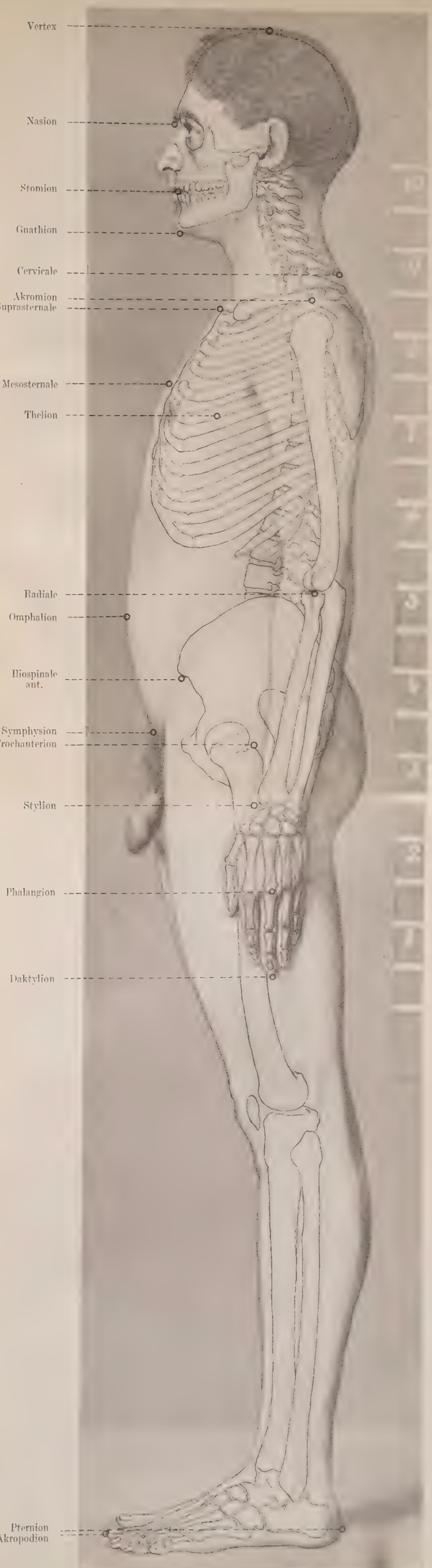
Die Deformation des Ohres betrifft vorwiegend das Ohrläppchen; sie ist außerordentlich weit verbreitet und findet sich als Überbleibsel auch bei europäischen Völkern (vgl. Fig. 266 u. 213). Bei den Dajak wird die Öffnung durch Einlegen immer schwererer oder zahlreicherer Ringe, bei den Bewohnern der Marschall- und Karolinengruppe von Mindanao durch einen schmalen Streifen frischen Pandanusblattes allmählich so sehr erweitert, daß die leere Hautschlinge bis zur Brust herunterreicht und über den Kopf gezogen werden kann. Dies ist natürlich nur dadurch möglich, daß das extrem gespannte und verlängerte Ohrläppchen noch durch einen Streifen Wangenhaut künstlich verlängert wird. Perforation des freien Ohrrandes ist hauptsächlich in Afrika gebräuchlich, findet sich aber z. B. auch auf der Insel Truk der Karolinen.

Fig. 266. Admiralitätsinsulaner mit Ohrdeformation. (Schlaginhaufen, Deutsche Marine-Expedition.) Phot. Schilling.

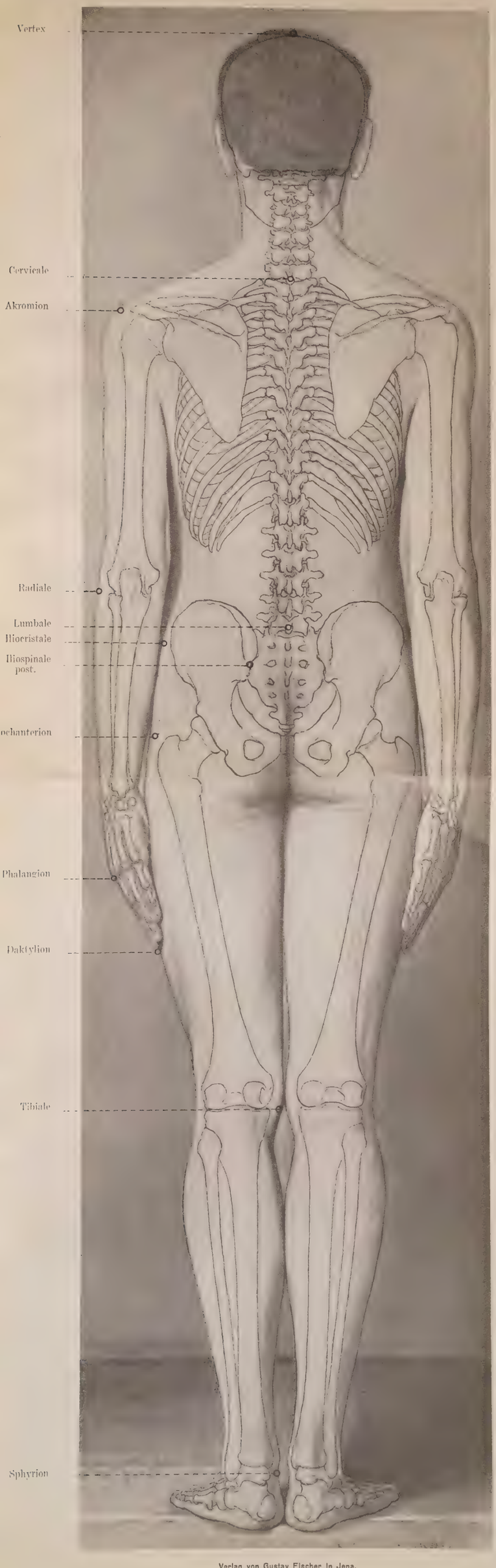
Die eigentümliche Verunstaltung der Ohrmuschel bei japanischen Ringern, das sogenannte Pankreatiastenohr, wird auf traumatische Momente zurückgeführt.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Rudolf Martin

Anthropologie als Wissenschaft und Lehrfach. Eine akademische Antrittsrede. 30 S. gr. 8° 1901 Rmk —.80

Körpererziehung. Eine akademische Rede. III, 40 S. gr. 8° 1922 Rmk —.60

Deutsche med. Wochenschrift. 9. Febr. 1923: Mit begeisterten und begeisternden Worten legt der Verf. in einer akademischen Rede die Notwendigkeit eines neuen Erziehungsideales dar: die Ausbildung des gesunden, lebenstüchtigen, harmonischen Menschen, die Entwicklung der ganzen Persönlichkeit im Sinne der griechischen Kallistheorie. Der moderne, ganz auf das Intellektuelle eingestellte Mensch müsse wieder in ein innigeres Verhältnis zu seinem Körper treten: Körperkultur müsse als gleichberechtigt neben Geistesschulung anerkannt werden. Die packende Rede wird über die Reihen des akademischen Publikums hinaus, vor dem sie gehalten wurde, in weiten Kreisen lebhaftes Interesse für die körperliche Erziehung wecken. K. Süpfle, München.

Die Mestizen auf Kisar

Von

Ernst Rodenwaldt

Mit einem Beitrag von Dr. phil. et med. K. Saller über **„Mikroskopische Beobachtungen an den Haaren der Kisaresen und Kisarbastarde"**

Herausgegeben durch die „Mededeelingen van den Dienst der Volksgezondheid in Nederlandsch-Indie"

Zwei Bände Lex.-8° 1927 gebunden Rmk 52.50

Band I. Mit 3 Abbildungen, 1 Stammbaum und 75 Tabellen im Text, 6 Tafeln (mit 15 Abbildungen) und 1 Stammbaumtafel. XVIII, 483 S. Text.

Inhalt: Einleitung. — Die Insel Kisar. — Quellen für die Geschichte der Insel Kisar und für die Erforschung des Mestizenstammes. — Die Geschichte von Kisar. — Die Mestizen. — Anthropologie der Mestizen: 1. Material und Methode. 2. Sichtung des Materials und Vergleichswerte. 3. Anthropographische Ergebnisse. 4. Pathologie. 5. Endergebnisse der anthropologischen Aufnahme. — Biologie der Mestizen: 1. Fruchtbarkeit. 2. Inzucht. 3. Der Gang der Vererbung. 4. Variation. 5. Korrelation. 6. Das Mischungsprodukt. — Ergologie der Mestizen: 1. Rechtliche Lage. 2. Wirtschaft und Haushalt. 3. Sitte. 4. Geistiges Leben. 5. Anhang: Erzählungen. — Literatur. Index.

Band II. Mit 9 Tabellen der wichtigsten Maße und Relationen, 17 Tafeln mit 264 photographischen Abbildungen (Gesichtstypen) und 17 Blatt Erklärungen, 13 Stammbaumtafeln, 17 Ahnentafeln, 1 Inzuchttafel, 3 Serien Familientafeln (20 Blatt).

Anthropologischer Anzeiger. 1928, Jahrg. V, S. 41: Es ist das erste Mal, seit Eugen Fischers Untersuchungen an den Rehobother Bastards, daß eine Mischlingsbevölkerung einer eingehenden Betrachtung unterzogen wird. Das Rudolf Martin gewidmete Werk ist von einer hohen Warte gründlicher wissenschaftlicher Allgemeinbildung geschrieben. . . . An die Schilderung der Geschichte der Insel schließt sich eine Familiengeschichte von einem guten Dutzend von Mestizenfamilien an, auf die Stammbäume im 2. Band bezugnehmend. . . . Es wurden 134 erwachsene Mestizen und 60 Kinder gemessen, sowie 23 reinblütige Kisaresen, und das Material einer sorgfältigen statistischen Behandlung unterworfen. Der Anteil europäischen und kisaresischen Blutes ließ sich für die einzelnen Individuen an Hand der Urkunden und der Tradition mit großer Wahrscheinlichkeit feststellen. . . . Die durch die äußeren Verhältnisse stark beeinflußte Ergologie der Mestizen wird eingehend besprochen, darunter auch ihr geistiges Leben. . . . Das Werk ist eine der bedeutendsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Anthropologie; wer sich mit der Frage der Bastardierung beschäftigt, wird daran nicht vorübergehen können. Th. Mollison.

Die Rehobother Bastards und das Bastardierungsproblem beim Menschen

Anthropologische und ethnographische Studien am Rehobother Bastardvolk in Deutsch-Südwestafrika

Ausgeführt mit Unterstützung der Preuß. Akademie der Wissenschaften

von

Dr. **Eugen Fischer**

Prof. an der Universität Freiburg i. Br.

Mit 36 Abbild. im Text, 19 Tafeln, 23 Stammbäumen und vielen Tabellen.

VII, 327 S. gr. 8° 1913 Rmk 16.–, geb. 18 50

Inhalt: Einleitung. — I. Das Bastardland. 1. Aufbau und Gliederung des Landes. 2. Pflanzen- und Tierwelt. 3. Besiedelung und Wirtschaftsformen. — II. Entstehung und Geschichte des Rehobother Bastardvolkes. 1. Entstehung der „Bastards". 2. Geschichte der Bastards bis zur Ankunft in Rehoboth (1870). 3. Wirren und Kämpfe bis zur tatsächlichen Errichtung der deutschen Herrschaft (1893). 4. Unter deutschem Schutz. 5. Geschichte der einzelnen Familien. — III. Anthropologie der Bastards. a) Anthropographie. 1. Ziel, Material, Untersuchungsmethoden. 2. Gruppenbildung und Vergleichsmaterial. 3. Anthropographische Ergebnisse. 4. Physiologisches. 5. Pathologisches. b) Die Bastardierungserscheinungen und das Problem der Rassekreuzung beim Menschen. 1. Einleitung. 2. Der Nachweis der Mendelschen Regeln. 3. Zur Biologie der Bastarde. 4. Das Endergebnis der Bastardierung: „Entmischung" und „Konstanz". — Der Begriff „Rasse". — IV. Ergologie der Rehobother Bastards. 1. Die „Nation". 2. Die Wirtschaft. 3. Hab und Gut. 4. Sitte und Brauch. 5. Zur Psychologie. 6. Anhang: Die politische Bedeutung der Bastards für die Kolonie. — Ergebnisse. Literaturverzeichnis, Stammbäume, Tabellen, Tafeln. — Sachregister.

Hier ist zum ersten Male ein wirkliches Bastardvolk, die Rehobother in Deutsch-Südwestafrika, einer systematischen Untersuchung auf Grund an Ort und Stelle betriebener Studien unterzogen worden. Das Ziel dieses Werkes ist neben der monographischen Bearbeitung des kleinen Bastardvolkes die Herbeischaffung von Material zur Erklärung der Vorgänge bei der Kreuzung der Rassen überhaupt, und damit zur Lösung einer der wichtigsten Fragen der Anthropologie und Ethnologie.

Zeitschrift f. Abstammungslehre. Bd. 10, Heft 3: . . . . es ist wohl das erste Beispiel einer größeren anthropologischen Untersuchung, welche die Ergebnisse der experimentellen Vererbungsforschung an Tieren und Pflanzen voll berücksichtigt und kritisch verwertet.

Die in Rehoboth in Deutsch-Südwestafrika als eine eigene geschlossene kleine „Nation" sitzenden „Bastards" stammen im wesentlichen aus Ehen, die gegen Ende des 18. Jahrhunderts holländische und deutsche Kolonisten mit Hottentottenfrauen geschlossen haben. Diese Bastarde haben sich dann, wie Verf. in anschaulicher Weise schildert, im Laufe ihrer kurzen aber ereignisreichen Geschichte im wesentlichen durch Heiraten untereinander fortgepflanzt. . . . Eine genaue Untersuchung dieser Mischbevölkerung war die Aufgabe, die der Verfasser sich gestellt hatte. Daß eine derartige Aufgabe, die für die Anthropologie von ganz grundlegender Wichtigkeit ist, auch für jeden, der sich auf dem Gebiete der Vererbungsforschung betätigt, von größtem Interesse ist, braucht hier wohl nicht erst im einzelnen gezeigt zu werden. Diese Aufgabe hat der Verfasser mit außerordentlichem Geschick und großer Sorgfalt, vor allem aber auch mit strengster Kritik durchgeführt. Baur.

Index-Tabellen zum anthropometrischen Gebrauch

Von

Prof. Dr. **Carl M. Fürst,** Lund

29 Tabellen mit 6 Seiten Text. gr. Fol. (32×24,5 cm) 1902 geb. Rmk 5.—

Die menschlichen Skelettreste aus der Steinzeit des Wauwilersees (Luzern)

und ihre Stellung zu anderen anthropologischen Funden aus der Steinzeit

Von

Dr. Otto Schlaginhaufen

o. Prof. der Anthropologie und Direktor des Anthropologischen Instituts der Universität Zürich

Mit 52 Figuren im Text und 36 Abbildungen auf 12 Tafeln

278 S. 4° (27×20,5 cm) 1925 Rmk 20.—

Inhalt: Einleitung. — Deskriptiver Teil: I. Das kleinwüchsige Skelett von Egolzwil. 1. Fund- und Bearbeitungsgeschichte. 2. Umfang und Erhaltungszustand des Fundes. 3. Anthropologische Untersuchung. II. Femur aus Meyers Moos. III. Calcaneus aus Egolzwil. IV. Knochen aus dem Museum Zofingen. V. Fund Tedeschi. VI. Scheitelbein aus dem Schötzer Moos. — Vergleichender Teil: I. Vergleich der sechs Wauwiler Funde unter sich. II. Vergleich der Wauwiler Funde mit Objekten anderer Herkunft. 1. Vergleich mit prähistorischen Objekten: a) Alt-Paläolithicum (Unterkiefer von Mauer bei Heidelberg, Unterkiefer von Ehringsdorf bei Weimar, Homo Neanderthalensis). b) Jung-Paläolithicum (negroide Skelette von Grimaldi, Löß- oder Aurignacienmensch, Crô-Magnon, Baoussé-Roussé, Le Placard, Chancelade, Obercassel, Freudenthal, Ofnet, Kaufertsberg). c) Neolithicum (Pfahlbauten, Landneolithicum). 2. Vergleich mit frühgeschichtlichen und rezenten Objekten. — Ergebnisse. — Anhang: Die metopische Schädelcalotte von Wauwil. Tabellen der Maß- und Indexzahlen. Literaturverzeichnis. Namen- u. Sachregister.

Das Gebiet des verlandeten Wauwilersees im Kanton Luzern, das durch seine steinzeitlichen Pfahlbauten für die Prähistorie so große Bedeutung erlangte, hat auch der Anthropologie Funde wertvollster Art geliefert. Ihre gründliche wissenschaftliche Bearbeitung ist Gegenstand des vorliegenden Werkes. Prof. Schlaginhaufen hat die Funde mit den Methoden der modernen Anthropologie untersucht und die Ergebnisse in einem deskriptiven Teil niedergelegt. Diesem schließt sich ein vergleichender Abschnitt an, in welchem der Versuch gemacht wird, den Wauwiler Menschenresten ihren Platz unter den übrigen steinzeitlichen Funden anzuweisen. Der Verfasser läßt die Menschenreste aus dem älteren und jüngeren Paläolithicum Revue passieren und untersucht, welche von den Wauwiler Skeletten ihre charakteristischen und zum Teil urtümlichen Merkmale vererbt haben. Auch im Formenkreise der Neolithiker wird Umschau gehalten und den Beziehungen zu den Typen bekannter Fundstellen nachgegangen. Immer aber kehrt der Verfasser von den Formen der Steinzeit zu denen des heutigen Menschen zurück und prüft, welche Merkmale die rezenten Rassen mit den interessanten Repräsentanten der Wauwiler Steinzeit verbinden.

Auf 12 Lichtdrucktafeln sind die Hauptstücke des eigenartigen Materials nach photographischen Originalaufnahmen des Verfassers wiedergegeben. Sie werden nicht nur den Leser des Werkes unterstützend durch den Text geleiten, sondern auch manchem willkommen sein, der sie im Unterricht und in Vorträgen als Demonstrationsbilder oder in Museen und Sammlungen als wirksames Anschauungsmaterial verwenden will.

Von demselben Verfasser:

Die Anthropologie in ihren Beziehungen zur Ethnologie und Prähistorie.
Eine akademische Antrittsrede. 20 S. gr. 8° 1913 Rmk —.80

Schweizerische pädagogische Zeitschrift. 1913, Heft 3: Die Rede unterwirft die drei Quellen für das Material zu anthropologischen Arbeiten: den lebenden Menschen, das tote Objekt und Aeußerungen der Kultur — einer kritischen Untersuchung, um darauf die unabhängige Bearbeitung der Beobachtungsresultate zu fordern und ein Merkbuch für die mannigfachen Beziehungen zwischen Anthropologie und Ethnologie anzuregen. Der Vortrag gibt im einzelnen mannigfache Einblicke in die Arbeit der Anthropologen und Ethnologen.

Die menschlichen Skelettreste aus dem Kämpfeschen Bruch im Travertin von Ehringsdorf bei Weimar. Von Prof. Dr. **Hans Virchow,** Berlin. Mit 42 Abbild. im Text und 8 Lichtdrucktafeln. VIII, 141 S. und 8 Bl. Tafelerklärungen. gr. 4° (34,5×25,5 cm) 1920 Rmk 20.—

Anatomischer Anzeiger. Bd. 53, Nr. 20/21: Der hohen wissenschaftlichen Bedeutung der Ehringsdorfer Funde von 1914 entspricht die außerordentliche Sorgfalt und Genauigkeit, die Hans Virchow auf ihre Schilderung und Bearbeitung verwandte, sowie die hervorragende Ausstattung, die der Verlag der Wiedergabe des Textes und der Abbildungen, worunter sich eine große Anzahl besonders schöner Tafeln befindet, hat zuteil werden lassen. So ist ein Werk von grundlegender Bedeutung in würdigster Form entstanden.

Gegenstand der Untersuchung ist ein Unterkiefer eines Erwachsenen und verschiedene Skelettreste eines 10jährigen Kindes, von denen der Unterkiefer besondere Beachtung gefunden hat. Die Darstellung zerfällt nach einer längeren Einleitung in zwei Hauptteile: die Besprechung der beiden Kiefer und die Schilderung der Zähne. Befunde bei rezenten Menschen verschiedener Rassen, bei diluvialen Menschenrassen und Anthropoiden werden in weitestem Umfange zum Vergleich herangezogen. Aus den Schlußbetrachtungen sei hier nur hervorgehoben, daß Hans Virchow die Ehringsdorfer Funde dem Formenkreis des Homo Neanderthalensis anschließt, und zwar nicht als eigene Spezies. . . .

Unsere Ahnenreihe (Progonotaxis hominis). Kritische Studien über phylogenetische Anthropologie. Von **Ernst Haeckel,** Prof. an der Universität Jena. Mit 6 Tafeln. IV, 58 S 4° (34,5×25,5 cm) 1908 Rmk 7.—

Geologisches Centralblatt: . . . eine willkommene prägnante Uebersicht über den hypothetischen Stammbaum des Menschen. Verf. wiederholt im allgemeinen das, was er in früheren Schriften (Systematische Phylogenie und Generelle Morphologie) bereits ausführte. Im 1. Kapitel, Ziele und Wege der Progonotaxis, gibt Verf. kurz die Entwicklung der Forschung des Menschenstammbaums von der Urzelle bis zu den verschiedenen Menschenrassen, bespricht dann das Verhältnis von Anthropogenie zur Anthropologie, dann die historische Gliederung der Progonotaxis. Dann kommt er auf die paläontologischen, die ontogenetischen und morphologischen Urkunden zu sprechen und charakterisiert monophyletische und polyphyletische Hypothesen. Im Hauptteile kommt dann die Entwicklungsgeschichte des Menschen . . . Die Tafeln sind vortrefflich ausgeführt, fünf derselben stellen Schädel von fünf Primaten in fünf verschiedenen Ansichten dar, den Schädel eines Homo sapiens germanus neben obigen Australiers, eines Mandrill, Gibbon und Schimpansen. Die 6. Tafel zeigt vergleichende Darstellungen von neun Säugetierembryonen. R. Delkeskamp.

Der Mensch. Sein Ursprung und seine Entwicklung in gemeinverständlicher Darstellung. Von **Wilhelm Leche,** Professor an der Universität zu Stockholm. Zweite, umgearbeitete deutsche Auflage. Mit 367 Abbild. VIII, 390 S. gr. 8° Rmk 7.—, geb. 9.—

Inhalt: 1. Deszendenztheorie. 2. Der Mensch und die Wirbeltiere. Die Ausbildungsstufen der Wirbeltiere. 3. Die Aussagen der ausgestorbenen Lebewesen. 4. Der Mensch im Lichte der vergleichenden Anatomie. 5. Das Ergebnis der Embryologie. 6. Die rudimentären Organe des menschlichen Körpers. 7. Das Gehirn. 8. Der Mensch und seine nächsten Verwandten. 9. Die ersten Menschen. 10. Der Affenmensch von Java. Die Menschheit der Zukunft. — Alphabetisches Register.

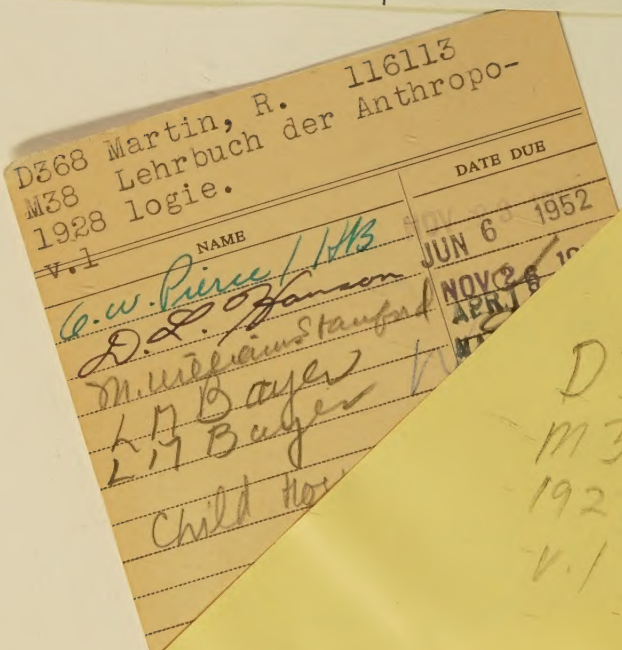
Deutsche med. Wochenschrift vom 10. Aug. 1911: Das vorliegende Werk verfolgt den Zweck, nicht etwa einen Abriß der Entwicklungslehre in ihrem ganzen Umfang zu geben, wohl aber zu zeigen, wie sich unsere Auffassung vom Menschen unter ihrem Einflusse umgestaltet und ausgebildet hat. . . . Der Text zeichnet sich durch eine klare und fließende Sprache aus, wodurch die Bewältigung des enormen Stoffes sehr erleichtert wird. Als ein besonderer Vorzug darf die überall hervortretende vornehme Darstellung, zumal die große, außerordentlich wohltuende Sachlichkeit hervorgehoben werden. . . . Alles in allem erwogen, dürfen wir uns Glück wünschen, daß Prof. Leche sich entschlossen hat, sein Buch, von welchem in schwedischer Sprache bereits zwei Auflagen erschienen sind, auch dem deutschen Publikum zugänglich zu machen. Freuen wir uns also, ein Werk zu besitzen, das nicht nur den Fachmann, sondern auch jeden Gebildeten als treuer Führer und Berater zu orientieren vermag über die bis jetzt vorliegenden biologischen Tatsachen, vor allem aber über den heutigen Stand der Frage nach dem Menschen, seiner Herkunft, seiner Entwicklung und seiner Zukunft.

R. Wiedersheim, Freiburg i. Br.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIFORNIA 94305
FOR RENEWAL: PHONE 497-6691

DATE DUE



116113

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

JULIUS HAGER A.-G.